ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU LUNDI 22 DÉCEMBRE 1919.

PRÉSIDÉE PAR M. Léon GUIGNARD.

En ouvrant la séance M. **Léon Guignard** prononce l'allocution suivante :

Messieurs,

La tradition académique fait à votre Président le pieux devoir de saluer, dans cette séance la mémoire des Confrères que nous avons perdus au cours de l'année et de rappeler, au moins brièvement, les principaux traits de leur œuvre scientifique.

L'Académie a vu disparaître son doyen d'âge, M. Jean-Jacques-Théophile Schlœsing, membre de la Section d'Économie rurale pendant près de quarante ans, un associé étranger, Lord Rayleigh, un correspondant national, M. Raphaël Lépine, et trois correspondants étrangers, Sir William Crookes, MM. Gustav Retzius et Gilson Farlow.

M. Schlœsing était aussi le doyen d'âge de l'Institut. Il est mort dans sa 95e année et, jusqu'à cette extrême vieillesse, il avait eu l'heureux privilège de conserver une vigueur et une activité intellectuelle peu communes.

Né en 1824 à Marseille, il entrait en 1841 à l'École Polytechnique et en sortait deux ans après dans le service des Manufactures de l'État; quelques années plus tard, il devenait Directeur de l'École d'application de la Manufacture des tabacs. Nommé professeur à l'Institut agronomique lors de la création de cet établissement en 1876, il suppléa, pendant une douzaine d'années, Boussingault dans sa chaire du Conservatoire des Arts et Métiers et succéda, en 1887, à l'illustre agronome dont il devait être le brillant continuateur.

Pendant trois quarts de siècle, M. Schlœsing a consacré presque entièrement son immense labeur aux applications de la chimie à l'agriculture.

Parmi les questions qui ont fait l'objet de ses recherches, il n'en est pas une seule qu'il n'ait éclairée d'un jour nouveau. Il étudie d'abord, par devoir d'état, la culture, la composition, la combustibilité du tabac; il entreprend ensuite une longue série de recherches sur la terre végétale, la constitution des argiles, les propriétés physiques et mécaniques des sols arables, le rôle que jouent, dans l'évolution des végétaux, l'acide carbonique et l'ammoniaque du sol, de l'atmosphère, des eaux douces ou salées. Il appelle l'attention sur ce fait, que la proportion d'acide carbonique de l'air est en relation directe avec la dissociation des bicarbonates contenus dans la mer, montrant ainsi que, par les échanges continuels qui s'effectuent entre l'air et l'eau, la mer concourt à maintenir la constance du taux de l'acide carbonique aérien et apparaît dès lors comme le grand régulateur de la composition de l'air atmosphérique.

L'étude de la formation des nitrates dans le sol, si importante pour l'agriculture, celle de la nitrification concomitante de la purification des eaux chargées de matières organiques, ont conduit M. Schlœsing à une découverte sensationnelle : celle du ferment nitrique. Avec la collaboration de notre regretté confrère Achille Müntz, il a donné la preuve décisive que la formation des nitrates est due à l'intervention de ferments organisés et, par suite, à un phénomène vital. Cette découverte, en montrant que la terre n'est pas une chose morte, comme on le pensait, mais qu'elle est le siège d'une vie intense, a dévoilé le mystère de la fécondité de bien des sols; elle a ouvert aux recherches agronomiques de nouveaux horizons; elle a permis de comprendre la formation des immenses dépôts de nitrate de soude de l'Amérique du Sud.

Dans les premiers temps de sa carrière, M. Schlœsing s'était occupé aussi de diverses questions industrielles. En 1854, il faisait connaître, avec Rolland, un procédé de fabrication de la soude à l'ammoniaque, qui dut malheureusement être abandonné en France, surtout à cause des inconvénients résultant du monopole du sel. Notre pays n'a pu bénéficier de cette découverte, et l'on sait à quel point la fabrication de la soude à l'ammoniaque est bientôt devenue florissante entre les mains de M. Solvay.

Un des caractères de l'œuvre si féconde et si éminemment utile de notre illustre confrère, c'est d'avoir été presque toujours accomplie à l'aide de méthodes et d'appareils d'une délicatesse extrême, qu'il avait conçus et exécutés lui-même. Ces méthodes, d'une rigueur et d'une élégance exceptionnelles, sont en usage dans tous les laboratoires; elles ont contribué grandement à assurer au nom de leur auteur, à côté de celui de Boussingault, une place éminente parmi les maîtres de l'agronomie.

Lord Rayleigh fut un de ces grands physiciens dont les travaux ont jeté, depuis plus d'un siècle, un si vif éclat sur la science anglaise.

Né en 1842 et connu d'abord sous le nom de John William Strutt, avant de succéder à son père à la Chambre des Lords, il avait occupé successivement les chaires illustrées par Maxwell à l'Université de Cambridge et par Tyndall à l'Institution royale de Londres.

Lord Rayleigh était à la fois un mathématicien de premier ordre et un expérimentateur hors de pair, dont l'ingéniosité et la précision savaient tirer des méthodes et des expériences les plus simples les résultats les plus éclatants. Celui qui voudrait énumérer ses travaux devrait passer en revue tous les chapitres de la Physique.

Parmi les Mémoires qu'il a publiés sur la lumière, l'un des plus intéressants se rapporte à la couleur bleue du ciel dont il a le premier donné une explication satisfaisante. Dans le domaine de la physique moléculaire, ses recherches sur les phénomènes capillaires sont d'une grande portée théorique et d'une rare élégance expérimentale. Il en est de même de celles relatives à la tension superficielle de certains liquides. En étudiant, notamment, les mouvements du camphre à la surface de l'eau, et en évaluant l'épaisseur d'une couche graisseuse suffisante pour les arrêter, il fut conduit à expliquer l'extraordinaire effet calmant de l'huile filée sur le clapotis de la mer et, en bon Anglais, il consacra tout un Mémoire à ce côté pratique de la question.

L'acoustique a été l'un de ses sujets de prédilection. Son magistral Ouvrage sur la *Théorie du son* n'est pas moins remarquable par de très nombreuses et très originales expériences, que par la puissance des vues théoriques et la souplesse avec laquelle il utilise l'analyse mathématique. Plus tard, c'est l'électricité qui lui fournit un nouveau champ d'études. Il s'occupe de la détermination de l'ohm et de l'étalon de force électromotrice. Dans ces travaux de métrologie électrique, commencés en 1881, avant l'ouverture du Congrès des Électriciens, Lord Rayleigh s'est montré, avec plus de précision dans les mesures, le digne continuateur de ses illustres devanciers, Maxwell et Lord Kelvin.

Mais la découverte qui devait surtout le faire connaître du grand public, celle qui lui a valu une notoriété universelle, c'est la découverte de l'argon, qu'il trouva et isola, il y a vingt-cinq ans, avec la collaboration de Sir William Ramsay.

Que tant de chimistes aient étudié, depuis plus d'un siècle, la composition de l'air sans y reconnaître la présence d'un élément qui y tient pourtant une place relativement importante, un centième environ, la chose pouvait

paraître incroyable. Les recherches exécutées par Lord Rayleigh sur la densité exacte de différents gaz lui avaient permis de constater plus d'une cause d'erreur dans les déterminations faites antérieurement par les plus habiles physiciens. Quand il en vint à l'azote, il observa que la densité de ce gaz diffère suivant qu'il provient de l'air atmosphérique ou d'un composé chimique azoté. Elle est un peu plus grande dans le premier cas que dans le second, et cette différence est due précisément à la présence du nouveau corps.

Sans vouloir diminuer en rien le mérite de Ramsay, qui possède tant d'autres titres de gloire, et qui fut aussi Associé de notre Académie, on peut dire que ce sont les mesures d'une extrême précision employées par Lord Rayleigh qui ont conduit à cette retentissante découverte. Elle a valu à ce grand savant le prix Nobel en 1904.

M. Raphael Lépine, professeur honoraire de la Faculté de Médecine de Lyon, était Correspondant de l'Académie depuis 1887. Il avait conquis les titres de médecin des hôpitaux et d'agrégé de la Faculté de Médecine de Paris, lorsqu'il fut appelé, en 1877, à l'une des chaires de clinique de la Faculté de Lyon qui venait d'être créée. Sa vie tout entière a été consacrée à la médecine générale et surtout à la physiologie appliquée à la médecine.

Claude Bernard avait autrefois remarqué que, dans le sang sorti des vaisseaux et abandonné à lui-même, le sucre se détruit. Ce fait n'avait pas retenu l'attention des physiologistes. M. Lépine en confirma l'existence, en fit une étude approfondie, montra la généralité et par suite l'importance de ce phénomène dont il détermina les conditions et découvrit le mécanisme. C'est au cours de ces recherches qu'il fut amené à reconnaître le rôle du pancréas dans la destruction du sucre, et il soutint, le premier, que cet organe, en livrant au sang un ferment glycolytique, fonctionne comme une glande à sécrétion interne. Les travaux qu'il a faits dans cette voie ont contribué à répandre l'idée qu'il y a, dans le diabète, plutôt une glycolyse insuffisante qu'une formation exagérée de glycose. Depuis ses premières publications sur ce sujet, en 1887, il ne cessa de s'en occuper et, aujourd'hui, le rôle de la glycolyse est reconnu par tous les physiologistes. De ces recherches est sortie toute une théorie du diabète dont l'honneur lui doit revenir; son livre, le *Diabète sucré*, publié en 1909, est un monument d'érudition, une mine précieuse de renseignements sûrs, d'idées intéressantes, de suggestions ingénieuses,

Cependant, si important soit cet Ouvrage, il n'avait pas épuisé toutes les

richesses accumulées par son auteur sur les questions relatives au métabolisme du sucre et à ses déviations, et, dans ces dernières années, jusqu'à ses derniers jours, peut-on dire, M. Lépine a préparé un travail d'ensemble sur le sucre du sang, travail dont il a d'ailleurs fait paraître d'importants fragments.

L'activité de M. Lépine s'est étendue aussi à beaucoup d'autres questions : à la physiologie des nerfs vaso-dilatateurs, aux localisations cérébrales motrices, à la physiologie et à la pathologie du rein sur lesquelles il a publié de remarquables études, à la pathologie du système nerveux et surtout à la pharmacodynamie dont il a été en France un des plus actifs propagateurs.

Toute son œuvre est le résultat d'une union intime de l'expérimentation et de la clinique, suivant les enseignements de Claude Bernard ; et c'est de lui, cette formule si juste, qu'il est, en médecine, « suranné de penser anatomiquement », ce qui revient à dire qu'il faut considérer l'organisme vivant et non pas le cadavre. Avec notre éminent et regretté confrère Charles Bouchard, il a été, depuis un demi-siècle, l'un des pathologistes qui ont le plus contribué aux progrès de la médecine expérimentale.

Sir William Crookes était universellement regardé comme une des gloires scientifiques de l'Angleterre. Il y avait plus de 40 ans que sa découverte du *thallium* aurait pu le faire nommer Correspondant dans la Section de Chimie, quand il fut élu dans celle de Physique.

Au cours des pesées qu'il effectua pour déterminer le poids atomique de ce nouveau corps, il fut frappé de certaines irrégularités en relation avec la température et, pour les éliminer, il chercha à opérer dans le vide. Les anomalies persistant, il en vint à supposer que la radiation a une force répulsive et, dans le but de vérifier cette hypothèse, il construisit, en 1874, ce curieux instrument qui devait rendre son nom populaire : le radiomètre de Crookes, petit moulinet formé de quatre ailettes verticales noircies d'un seul côté et placé dans une ampoule où l'on a fait le vide. L'appareil se met à tourner dès qu'il est frappé par la lumière. Crookes pensait que la rotation résultait de la force vive de la radiation ; on sait aujourd'hui qu'elle doit être cherchée dans l'échauffement du gaz qui reste dans l'ampoule.

L'invention du radiomètre conduisit Crookes à une série de recherches fécondes sur les décharges électriques dans les tubes à gaz raréfiés. Il mit en évidence les propriétés des rayons cathodiques et sut rendre manifestes leurs effets mécaniques, calorifiques, lumineux et électromagnétiques. Il fut amené de la sorte à penser que la matière peut se présenter sous un qua-

trième état, différent des états solide, liquide ou gazeux : c'est l'*état radiant*, dans lequel la matière possède des propriétés toutes particulières, l'électrode négative étant le siège d'un véritable bombardement moléculaire.

Les conclusions de Crookes furent combattues pendant bien des années par presque toute l'école allemande, qui voyait dans les rayons cathodiques des ondulations de l'éther, analogues à celles produisant la lumière visible. Ainsi ressuscitait, de notre temps, sous une forme nouvelle, la vieille dispute entre les partisans de l'émission et ceux des ondulations, qui avait autrefois divisé les physiciens. On sait que les progrès de la Science ont donné raison à Crookes et à l'école anglaise.

Par une véritable divination, Crookes avait pressenti que les plus grands problèmes scientifiques trouveraient un jour leur solution dans ce nouveau domaine, encore obscur, où la matière et la force semblent se confondre. La découverte ultérieure de la radioactivité par Henri Becquerel, celle du radium par Curie, sont venues confirmer d'une façon éclatante les prévisions du savant anglais.

Après la découverte du radium, Crookes imaginait encore un appareil d'une simplicité et d'une originalité extrêmes, le spinthariscope, qui permet de constater *de visu* la désagrégation indéfinie du radium et son bombardement moléculaire. Cette invention montrait que les années n'avaient rien enlevé de sa vigueur et de son ingéniosité à l'imagination créatrice de l'auteur.

Il convient de remarquer encore que, représentant typique du génie à la fois idéaliste et réalisateur de la race anglaise, Crookes n'a jamais négligé les questions pratiques. On lui doit des Mémoires sur les couleurs d'aniline, la teinture, le sucre de betteraves, la fabrication des engrais azotés par voie électrique aux dépens de l'azote atmosphérique. Mais c'est surtout pour avoir été l'un des précurseurs des idées modernes sur la constitution de la matière qu'il comptera parmi les savants les plus éminents de notre époque, et c'est à bon droit qu'il a été appelé « le père de la physique nouvelle ».

M. Gustav Retzius, professeur d'Histologie à l'Institut Carolin de Stockholm, appartenait à une famille de naturalistes ayant honoré la science suédoise.

Il marqua ses débuts, en 1875, par un important Ouvrage, publié en collaboration avec Axel Key, sur l'*Anatomie du système nerveux et du tissu conjonctif*, ouvrage accompagné de planches d'une exécution remarquable;

puis vint une étude magistrale, aujourd'hui classique, sur l'*Appareil de l'ouïe chez les Vertébrés*. Dans ces trente dernières années, la plupart de ses recherches ont eu pour objet la constitution du système nerveux chez les animaux inférieurs. Avec MM. Golgi, Ramon y Cajal, van Gehuchten et d'autres, dont les travaux ont rénové l'étude de cette question, M. Retzius a été, grâce à la précision de ses méthodes de technique microscopique et à la variété des types zoologiques étudiés par lui, l'un des histologistes qui ont le plus contribué à élucider la structure si complexe des centres nerveux et à donner une base solide à la théorie du neurone, acceptée aujourd'hui par la plupart des biologistes.

M. **Farlow**, professeur honoraire de l'Université Harvard, était un des maîtres de la Botanique cryptogamique aux États-Unis. Formé à l'ancienne discipline, il avait commencé par étudier toutes les branches de la science des végétaux, puis il s'était plus spécialement occupé des Champignons et des Algues.

A l'exemple de beaucoup de ses compatriotes, il avait fait en Europe un séjour prolongé pour s'initier aux méthodes suivies dans les laboratoires. L'accueil si cordial qu'il trouva pendant son voyage, à Antibes, auprès de nos anciens confrères Thuret et Bornet, le retint longtemps sur les bords de la Méditerranée. C'est là qu'il se familiarisa avec l'étude des Algues et qu'il contracta avec M. Bornet une amitié qui ne devait finir qu'avec la vie.

De retour à Cambridge, il entreprit la tâche difficile et laborieuse d'inventorier toute la flore mycologique de l'Amérique du Nord. Il lui fallut, pour cela, réviser une masse énorme de matériaux dont la connaissance précise pouvait seule donner une base scientifique à ce vaste dessein. En même temps, il parcourait les côtes des États-Unis du Nord pour en connaître la flore algologique. Les travaux sur les Champignons ont abouti, grâce à l'aide pécuniaire de l'Institution Carnegie, à des publications d'un haut intérêt, et l'on ne s'étonnera pas qu'aux États-Unis la notoriété de M. Farlow, en botanique, ait été comparable à celle d'Agassiz en zoologie.

Dans le conflit qui vient d'ensanglanter le monde, Farlow avait, dès le début, manifesté son mépris de la duplicité allemande. L'une de ses nièces, qu'il aimait comme sa fille, s'était enrôlée des premières pour venir soigner nos blessés. Chaque année, par des dons généreux et discrets, il soulageait la détresse de veuves ou d'enfants de jeunes savants français tombés au champ d'honneur.

Tous ces confrères, dont nous déplorons la perte, avaient dépassé les limites ordinaires de la vie. Ils laissent après eux une œuvre féconde, quand ils n'ont pas attaché leur nom aux plus brillantes et aux plus utiles découvertes.

Messieurs, le hasard veut que, cette année, l'Académie des Sciences tienne sa séance publique le jour anniversaire de sa fondation. C'est, en effet, le 22 décembre 1666 qu'elle a reçu de Colbert sa consécration officielle.

Notre Compagnie ne saurait, comme l'Académie française, se réclamer de Richelieu. De même que l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, son aînée de quelques années seulement, elle date de cette brillante époque du règne de Louis XIV, qui suivit la paix des Pyrénées et où courtisans et ministres rivalisaient de zèle pour servir la renommée du monarque.

Pour avoir été moins souvent célébrée, sous cette coupole, que celle du grand Cardinal, la mémoire de Colbert n'en est pas moins digne de l'hommage que nous nous plaisons à lui rendre aujourd'hui.

Au cours de ces derniers siècles, notre pays a connu bien des transformations violentes; seules, les Académies ont traversé ces tempêtes politiques sans subir de profonds et durables changements. L'Académie des Sciences, surtout, protégée sans doute par la nature même de ses études, et aussi par la multiplicité des services que l'État n'a jamais cessé de lui demander et qu'elle lui a rendus, a pu poursuivre en tout temps la mission qui lui était réservée. Son développement a été méthodique, progressif, régulier. Les modifications qui lui ont été imposées à diverses époques n'ont été ni radicales, ni contradictoires ; elles ont suivi l'évolution de la Science elle-même dont les diverses branches ont fait, en France, des progrès considérables, surtout pendant la seconde moitié du XVIIIe siècle.

A l'époque de la Révolution, les mathématiques et l'astronomie sont dans tout leur éclat : Bailly, Lalande, Messier, Delambre poursuivent leurs travaux ; Laplace commence de manifester le puissant esprit qui devait s'immortaliser avec la *Mécanique céleste*. Dans les sciences chimiques, Berthollet, Monge, Fourcroy, Guyton de Morveau forment un groupe imposant que domine l'une des plus grandes figures de la Science moderne, Lavoisier. En histoire naturelle, les noms de Haüy, Daubenton, Duhamel du Monceau, de Jussieu, Lamarck brillent au premier rang. On peut donc dire que, depuis Colbert, le long et méthodique travail de l'Académie avait

porté la Science française à un état de prospérité qui n'avait jamais été égalé.

A aucune autre époque, d'ailleurs, la Science ne fut plus populaire, plus considérée que dans ces heureuses années où le vieux monde creusa lui-même sa tombe au bruit des chansons. Les belles dames fréquentaient les laboratoires, assistaient aux expériences, s'abonnaient aux publications savantes; les grands seigneurs fondaient des prix pour récompenser les inventeurs. Quoiqu'elles ne fussent pas encore enseignées dans les établissements d'instruction, les sciences attiraient un public élégant et choisi d'hommes du monde, qui se réunissaient autour des chaires du Lycée des Arts, de la Société philomathique et de quelques autres Sociétés libres.

Lorsqu'éclata la Révolution, la France occupait, au point de vue scientifique, une situation hors de pair, et c'est avant tout au concours de ses savants qu'elle doit d'avoir triomphé de l'Europe conjurée contre elle, car les nations ne combattent pas seulement avec leurs armées, elles luttent aussi par les cerveaux de l'élite.

Après les événements qui viennent de s'accomplir, il n'est peut-être pas inutile de faire un retour en arrière et de rappeler qu'autrefois déjà, la patrie en danger put compter sur le concours sans réserve et particulièrement efficace de ses hommes de science.

Au moment où, pour arrêter l'invasion et triompher de la guerre civile, la Convention décréta la levée en masse, tout manquait pour équiper et armer les 450000 recrues de la première réquisition. Les arsenaux étaient vides; la marine ennemie bloquant nos côtes, les matières premières faisaient défaut. L'acier, dont on ignorait en France la fabrication, nous venait jusque-là de l'Angleterre, de la Suède ou de l'Allemagne; le salpêtre était tiré en grande partie de l'Inde. Dans ces conditions, il fallait tout créer, tout improviser, matières premières et outillage.

Le Comité de Salut public fait appel aux membres de l'Académie et à leurs élèves : Monge, Berthollet, Fourcroy, Chaptal, Périer, Hassenfratz, Vauquelin, Vandermonde et autres. Il met à leur disposition le château du Petit-Meudon et le parc avoisinant pour servir aux expériences; il réquisitionne tout ce qui peut être utile à la défense nationale. Avec Vandermonde et Berthollet, Monge découvre le procédé de fabrication de l'acier; il publie un merveilleux précis sur l'*Art de fabriquer les canons*. Fourcroy réussit à séparer le cuivre du bronze des cloches. Vandermonde est chargé de la fabrication des fusils, des sabres et des baïonnettes et nommé inspecteur général des manufactures d'armes. On a bientôt des armes, mais les munitions manquent : Hoche, qui commande l'armée de Sambre et Meuse,

est obligé, faute de poudre, de battre en retraite ou de se tenir sur la défensive.

Sous l'impulsion de Lavoisier, l'ancienne régie des poudres avait essayé de se libérer du tribut qu'elle payait à l'Inde pour le salpêtre; mais il fallait vingt fois plus de nitre qu'elle n'en pouvait fabriquer. C'est alors que Monge affirme que le sol de la France peut fournir du salpêtre au-delà des besoins et qu'il suffit de le retirer des caves, des écuries, des lieux bas et humides. « Qu'on nous donne de la terre salpétrée, dit-il, et trois jours après nous en chargerons les canons. » Les régisseurs des poudres sourient, mais le Comité de Salut public a confiance et choisit des chimistes pour diriger la fabrication dans toute la France. On raconte que Vauquelin reçut alors d'un membre du Comité le billet suivant : « Pars, fais-nous du salpêtre, ou je t'envoie à la guillotine. » Et Vauquelin de se mettre en route pour surveiller la fabrication dans la Touraine et le Poitou, pendant que Chaptal remplit la même mission dans le Sud-Est.

Mais les chimistes ne représentant qu'un état-major, il faut improviser un personnel subalterne. Le Comité de Salut public crée l'*Ecole des Armes*, qui devra fournir dans l'espace d'un mois 1200 agents capables de diriger la fabrication du salpêtre, de la poudre et des canons. La potasse, tirée auparavant de l'Espagne, menace de manquer; on l'extrait de la cendre des végétaux et on la remplace par la soude dans la fabrication du verre et du savon. La soude est obtenue à l'aide du procédé imaginé à cette époque par Leblanc et employé depuis lors jusqu'à nos jours. Le mode de préparation de la poudre, très lent et pénible jusque-là, reçoit de tels perfectionnements que la poudrerie de Grenelle, sous la direction de Chaptal, en fournit à elle seule 30000 livres par jour, et, quand elle saute l'année suivante, les autres suffisent à la remplacer.

Les savants ne se bornent pas à doter la République de l'armement qui lui est nécessaire; leur activité s'exerce dans tous les domaines de la défense et de l'économie nationales. Ils imaginent de nouveaux procédés pour le tannage rapide des cuirs, la fabrication des tissus, du papier et de cent autres produits.

Mais ce qui frappa le plus, peut-être, l'imagination des contemporains, ce fut l'invention du télégraphe et des aérostats militaires. Dans l'été de 1794, le télégraphe de l'abbé Claude Chappe apprenait à la France la reprise du Quesnoy et de Condé sur les Autrichiens; le 6 juin de la même année, l'aérostat de Guyton de Morveau planait sur le champ de bataille de Fleurus.

Si la France de l'an II, selon le mot de Chaptal, « a fait voir à l'Europe

étonnée ce que peut une grande nation éclairée quand on attaque son indépendance », c'est que ses savants surent improviser en quelques mois les fabrications de guerre dans un pays où tout manquait. Mais, on l'a dit avec raison, une telle improvisation avait été préparée par l'admirable mouvement scientifique qui précéda immédiatement la Révolution. Sans les découvertes de Lavoisier et de ses collaborateurs, la victoire eût été impossible.

Un jour vint, sous la Terreur, où toutes les Académies furent condamnées dans leur nom et dans leur principe. L'Académie des Sciences dut subir le sort commun; mais les services qu'elle avait rendus la protégèrent contre une excessive rigueur. Dans le rapport qui précédait le décret du 8 août 1793 portant suppression des Académies, Grégoire lui rendait pleine justice : « L'Académie des Sciences, disait-il, qui fut toujours composée des premiers hommes de l'Europe, a décrit plus de quatre cents machines et publié cent trente volumes qui sont un des plus beaux monuments de l'esprit humain. Elle continue avec une activité infatigable les travaux dont vous l'avez chargée sur l'argenterie des églises, sur les titres des monnaies d'or et d'argent, sur la production du salpêtre et sur la mesure d'un arc du méridien. » Aussi, tandis que l'article premier du décret portait que toutes les Académies et Sociétés dotées ou patentées par la Nation étaient supprimées, l'article 2 stipulait que « l'Académie des Sciences demeurerait *provisoirement* chargée des différents travaux qui lui avaient été envoyés et qu'elle continuerait en conséquence, et jusqu'à nouvel ordre, à jouir des attributions annuelles qui lui avaient été accordées ».

Deux ans plus tard, l'Institut était créé par la loi du 25 octobre 1795, et l'Académie des Sciences reparaissait sous le nom de Première Classe du nouveau corps. Tel était alors le prestige de ses membres que, nommé en décembre 1797 dans la Section de Mécanique, le général Bonaparte, quand il prit le commandement de l'armée d'Égypte, signa ses proclamations et ses ordres : « Bonaparte, général en chef, membre de l'Institut », — « bien sûr, disait-il, d'être compris du dernier tambour ».

Messieurs, dans la guerre atroce qui s'est terminée par la victoire de nos armes, la France, une fois de plus, — et Dieu sait au milieu de quels périls ! — a montré ce que peut une nation qui ne veut pas périr.

Pendant cinquante ans, l'Allemagne avait préparé son agression ; ses

arsenaux regorgeaient de munitions et de matériel; ses usines de produits métallurgiques et chimiques, auxquels elle devait son emprise commerciale sur le monde, pouvaient se transformer du jour au lendemain en usines de guerre; elle possédait des stocks énormes de toutes les matières dont elle pourrait avoir besoin; son exubérante natalité lui permettait de soustraire à la mobilisation ses savants, ses ingénieurs, ses ouvriers.

La France, qui se refusait à croire à la guerre, en dépit des avertissements de ceux qui ne fermaient pas systématiquement les yeux pour ne rien voir, avait négligé de la préparer; mal outillée, elle était bientôt privée par l'invasion de la majeure partie de ses aciéries et de ses fabriques de produits chimiques; l'ouverture des hostilités, vidant dès le premier jour ses arsenaux, ses usines et ses ateliers, l'avait désorganisée à l'intérieur.

Par quels prodiges a-t-elle pu tenir sur les champs de bataille militaires et sur les champs de bataille industriels, c'est ce qui restera toujours pour le monde un sujet d'étonnement et d'admiration.

Dans cette lutte gigantesque sur terre, sur mer et dans les airs, où toutes les sciences, même les plus abstraites et les plus subtiles, ont été mises à contribution, la Chimie tient une place éminente. C'est elle qui, par un effort inouï, a fourni ces milliers de tonnes d'explosifs divers qui, finalement, ont arrêté l'ennemi. Et quand, au printemps de 1915, l'Allemagne, déçue dans son espoir de victoire facile, si orgueilleusement escomptée, eut recours au procédé infâme de l'asphyxie par les gaz, tenu en réserve depuis longtemps, c'est encore la Chimie qui, pour notre salut, organisa la défensive et prépara la riposte.

Vous avez gardé le souvenir de la surprise indignée qui accueillit l'emploi, par les Allemands, au mépris des conventions internationales, de cette nouvelle méthode de combat. En France, avant la guerre, chaque fois qu'un inventeur avait proposé une substance toxique pour le chargement des obus ou un procédé d'émission de gaz délétères, le Gouvernement avait arrêté tout examen de l'invention. A diverses reprises, l'Académie avait de même refusé de se faire la complice de pareille barbarie en acceptant le contrôle d'expériences ou la rédaction de rapports sur des projectiles incendiaires. Durant des semaines, on s'entêta dans « les traditions qui sont l'honneur de la France », et nos gouvernants repoussèrent l'emploi de pareils moyens d'extermination. Allait-on, cependant, laisser périr nos soldats sous les atteintes atroces de l'asphyxie ou des lésions pulmonaires? Après un mois de tergiversations, la riposte fut enfin décidée, et nous savons comment nos chimistes nous ont donné le moyen de

retourner victorieusement contre le féroce adversaire les armes dont il s'était servi.

Dans cette abominable lutte, le labeur de l'homme de laboratoire a été digne de l'héroïsme de son frère, l'homme des tranchées. Mais, en aucun temps, la Science n'a produit de fruits plus amers. La puissance formidable échapperait-elle aux mains qui l'ont déchaînée, et l'humanité, frappée de stupeur comme l'apprenti sorcier de Gœthe, demeurerait-elle impuissante devant un secret trop tôt dévoilé?

Les mères ont maudit la science infernale rendant plus cruelle la guerre détestée. Hélas! nous ne pouvons faire qu'il n'y ait de tout dans la Science, du meilleur et du pire : à chacun de choisir selon sa conscience et le degré de sa moralité. L'Allemagne s'est plu à y rechercher l'arme qui lui assurerait la maîtrise du monde et qui, en attendant, créerait autour d'elle la solitude où régnerait sa paix, et la science allemande s'est faite la complice joyeuse de cette abomination. Tant il est vrai que l'étude des sciences, que n'éclaire pas la sereine lumière du droit et de l'humanité, ne fait que replonger l'homme dans la plus profonde barbarie!

Pendant ces temps de dures épreuves, la collaboration des hommes de science et des industriels a donné des résultats remarquables et parfois éclatants. Pour sceller cette alliance, l'Académie a résolu, l'an dernier, de créer une *Division des Applications de la science à l'industrie*.

En y appelant, au cours de cette année, les hommes qui ont le mieux réussi à mettre la science appliquée au service du pays, elle a voulu les placer au rang qu'ils méritent et leur susciter des imitateurs. Par cette innovation, qui répondait à un vœu général, elle n'a fait d'ailleurs que consacrer une tradition déjà lointaine, car, avec les savants de la Révolution et ceux du siècle dernier, elle avait exercé une influence des plus heureuses sur l'industrie française.

Messieurs, la guerre a profondément modifié pour l'avenir, aussi bien que pour le présent, les relations scientifiques internationales. Sans doute, l'homme de science digne de ce nom ne doit se désintéresser d'aucune des manifestations de la pensée qui se produisent à travers le monde, quels qu'en soient les auteurs, fussent-ils ses pires ennemis; mais il peut le faire sans prendre contact personnel avec ceux-ci. Cette opinion est unanime en France et elle a été partagée par nos confrères des pays qui ont combattu à nos côtés; c'est elle qui a déterminé les conférences académiques inter-

alliées, tenues successivement, l'an dernier à Londres et à Paris, puis, il y a quelques mois, à Bruxelles.

Le choix de la capitale de la Belgique libérée de l'étreinte teutonne pour le lieu de réunion de l'assemblée qui a définitivement fondé le Conseil international de recherches est significatif. A Bruxelles aussi a été fixé le siège social de ce Conseil, ayant pour objet de coordonner entre alliés toutes les recherches nécessitant une coopération internationale. Les statuts étant établis, les nations neutres ont été invitées à collaborer, si tel est leur désir, à cette œuvre dont resteront exclus les Allemands et leurs amis, jusqu'à ce qu'ils aient fourni à leurs vainqueurs les réparations légitimes et les garanties nécessaires.

Ce Conseil servira de lien à toute une série d'Unions internationales, correspondant aux diverses disciplines, et groupant elles-mêmes des Comités nationaux établis sur les mêmes principes directeurs.

Notre Académie, qui a beaucoup travaillé à l'établissement de cette puissante organisation, après avoir été à la peine, a été à l'honneur. Nos deux éminents Secrétaires perpétuels, MM. Émile Picard et A. Lacroix, ont été appelés successivement, à Paris, puis à Bruxelles, à la présidence de la Conférence des Académies interalliées; nombreux sont nos confrères que la confiance des représentants des pays alliés a mis à la tête du Conseil et des Unions internationales. Je suis certain qu'ils ne manqueront pas de donner une impulsion féconde à ces nouveaux organismes.

A peine les résultats de la réunion de Bruxelles étaient-ils connus qu'un groupement de membres de certaines Académies neutres a cru devoir nous exhorter à reprendre avec les savants allemands les relations d'avant-guerre. Sans nous arrêter à l'extrême faiblesse des raisons qu'ils invoquent, nous ne pouvons oublier le rôle indigne de ces savants couvrant de leur autorité la plus odieuse agression dont une nation ait été la victime. Ils se sont associés à trop de mensonges, quand ils ne les ont pas inspirés. C'est au nom de leur « kultur », en vertu de la prééminence divine qu'elle attribue au peuple allemand sur l'univers entier, qu'ont été commis tous les forfaits, toutes les atrocités dont l'Allemagne portera le poids devant l'histoire impartiale. Ces hommes n'ont voulu voir dans la science qu'un mal répandant la terreur et devant jeter les peuples affolés à genoux aux pieds de leurs soldats.

Que les neutres, dont l'incroyable indulgence s'attarde à nous demander l'oubli de maux qu'ils ne paraissent même pas soupçonner, veuillent bien lire les rapports sur les crimes qui ont déshonoré l'armée allemande;

chaque page y atteste la particulière infamie de ces intellectuels, gens à diplôme et à parchemin, officiers, médecins, allant bien au-delà de celle des hordes qu'ils commandaient. Ils nous diront alors si jamais la cruauté froide, calculée, systématique, a pu descendre à de pareils abîmes. Non, l'oubli ne saurait étendre la grisaille de son manteau sur de si abominables forfaits, qui resteront défendus de la prescription par tout ce dont la civilisation s'honore.

Nous ne parvenons pas à voir en quoi l'Allemagne d'aujourd'hui diffère de celle d'hier. C'est toujours la même fourberie, le même mépris insolent de la parole donnée, la même méconnaissance du droit, le même espoir dans le retour opportun de la force. Quand cette mentalité de sauvages aura changé, nous verrons ce que nous aurons à faire. Jusque-là nous dirons : nous ne connaissons pas ces hommes, nous ne voulons pas les connaître.

Espérons, Messieurs, qu'en revenant à ses fins bienfaisantes, la Science pourra aider le monde à se relever de ses ruines et préparer à la France, après tant de jours remplis d'horreur, des lendemains plus riants, vraiment dignes de sa victoire.

Je donne la parole à M. le Secrétaire perpétuel pour la lecture du palmarès.

PRIX ET SUBVENTIONS ATTRIBUÉS EN 1919.

RAPPORTS.

MATHÉMATIQUES.

PRIX BORDIN.

(Commissaires : MM. Jordan, Appell, Painlevé, Humbert, Hadamard, Goursat, Boussinesq, Lecornu; Émile Picard, rapporteur.)

On sait que divers nombres invariants se présentent dans la théorie des multiplicités algébriques. Leur détermination effective présente souvent de grandes difficultés. C'est à la recherche des plus importants de ces nombres, dont quelques-uns sont envisagés sous un point de vue nouveau, que se rapporte le mémoire envoyé par M. **Salomon Lefschetz**, professeur à l'Université de Kansas.

Un de ces nombres, désigné par ρ, s'est présenté à M. Picard dans l'étude des intégrales de différentielles totales de troisième espèce. M. Severi a ensuite indiqué une signification géométrique de ce nombre, en montrant que sur une surface algébrique on peut toujours fixer un nombre ρ de courbes algébriques, algébriquement indépendantes, telles que toute autre courbe tracée sur la surface dépende algébriquement des premières. M. Severi pose ensuite la notion de bases *minima;* le nombre de ces bases est $\rho+\sigma-1$, σ étant un nouveau invariant. Ces nombres jouent un rôle important dans le travail de M. Lefschetz.

Dans une première partie, l'auteur démontre quelques propositions

générales. Une d'elles concerne le nombre ρ. La surface algébrique étant considérée comme une multiplicité réelle, les courbes algébriques tracées sur elle forment des cycles à deux dimensions. Or il se trouve que le nombre de tels cycles indépendants est précisément égal à ρ. Les périodes d'une intégrale double de première espèce par rapport à ces cycles sont évidemment nulles, et l'on peut établir que, inversement, tout cycle ayant cette propriété est lié aux précédents par une homologie. Incidemment une question se pose : peut-il exister pour une surface une intégrale double de première espèce dont toutes les périodes seraient nulles ? la question reste sans réponse.

M. Lefschetz développe ensuite quelques considérations sur la notion de coefficient de torsion, introduite par Poincaré, dans l'*Analysis situs*, et sur les invariants qui peuvent s'en déduire, puis il applique les résultats généraux de cette première partie à quelques cas particuliers, dont le plus intéressant est le plan double. Des circonstances très variées, relativement à σ, ρ et autres invariants, peuvent se présenter suivant la courbe de ramification.

Il a été question seulement jusqu'ici de fonctions algébriques de deux variables indépendantes. La première partie se termine par l'étude des questions analogues dans le cas d'un plus grand nombre de variables indépendantes. Il y a à considérer alors une suite d'invariants. Des recherches avaient déjà été faites dans cette voie, notamment par l'auteur lui-même. Certaines parties de la théorie se généralisent facilement; pour d'autres, le nombre des variables indépendantes, par exemple, leur parité joue un rôle. Indiquons seulement ce résultat que le théorème précis, énoncé plus haut, rattachant la recherche du nombre ρ à celle de certains cycles est remplacé seulement par une inégalité, quand le nombre des variables est supérieur à *deux*.

C'est aux variétés abéliennes que sont surtout consacrées les autres parties du Mémoire. Dans le cas de deux variables, ces variétés ont fait l'objet de nombreuses recherches, particulièrement de la part de M. Humbert dans ses beaux travaux sur les fonctions abéliennes singulières. Prenant le cas d'un nombre quelconque de variables, il y a lieu d'envisager un nombre k, représentant le degré de singularité, très facilement lié au nombre de certaines relations arithmétiques entre les périodes. Pour deux variables, on a $\rho = 1 + k$, comme l'ont montré MM. Bagnera et de Franchise. Il semble tout d'abord que dans le cas général on ait seulement l'inégalité $\rho \leqq 1 + k$. L'égalité subsiste cependant dans tous les cas, comme

le montre M. Lefschetz, par une analyse délicate, où l'emploi d'une inégalité célèbre de Riemann dans la théorie des courbes algébriques le conduit à la relation $\rho \geqq 1 + k$, d'où se tire la conclusion indiquée. Vient ensuite l'étude des différents genres numériques. Pour donner des exemples particuliers, l'auteur examine divers cas étendus de multiplication complexe, en utilisant les nombreux travaux faits sur ce sujet par Frobenius et par MM. Scorza et Rosati.

Le Mémoire se termine par l'étude des invariants des variétés de Jacobi, se rapportant à des courbes algébriques de types simples, comme le suivant :

$$y^q = \Pi(x - a_i)^{\alpha_i}.$$

Elles sont pour l'auteur une occasion d'appliquer les remarques générales qu'il a faites au début.

En résumé, M. Lefschetz montre dans ce mémoire une connaissance approfondie des parties les plus délicates de la théorie des multiplicités algébriques, notamment en ce qui concerne l'*Analysis situs*. Dans ce domaine difficile, on doit attacher du prix à une étude aussi complète que possible de cas particuliers suffisamment étendus, étude souvent utile pour le développement ultérieur des théories générales; de plus, l'auteur fait preuve d'une grande ingéniosité dans les détails de ses analyses.

La Commission propose de décerner le prix Bordin à M. **Salomon Lefschetz**, ingénieur des Arts et Manufactures, professeur de mathématiques à l'Université de Kansas.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX FRANCOEUR.

(Commissaires : MM. Jordan, Appell, Painlevé, Humbert, Hadamard, Goursat, Boussinesq, Lecornu; Émile Picard, rapporteur.)

La Commission propose de décerner le prix à M. **Georges Giraud**, docteur ès sciences, pour ses travaux sur les fonctions automorphes.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

MÉCANIQUE.

PRIX MONTYON.

(Commissaires : MM. Boussinesq, Sebert, Vieille, Kœnigs, Jordan, Haton de la Goupillière, Bertin; Lecornu, rapporteur.)

M. **Albert Herdner**, actuellement président de la Société des ingénieurs civils de France et ingénieur en chef du matériel et de la traction de la Compagnie des chemins de fer du Midi, a pris une part active aux progrès réalisés depuis quarante ans dans la construction et le fonctionnement des locomotives, notamment en ce qui concerne la réduction des perturbations dues aux forces d'inertie, le démarrage des locomotives compound, l'emploi de la surchauffe et de la contre-vapeur, etc. Il est en outre l'auteur de nombreuses publications, concernant également les locomotives, où les questions sont traitées d'une façon vraiment scientifique.

La Commission propose d'attribuer à M. **Herdner** le prix Montyon de Mécanique.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX PONCELET.

(Commissaires : MM. Sebert, Vieille, Lecornu, Kœnigs, Jordan, Haton de la Goupillière, Bertin; Boussinesq, rapporteur.)

La Commission propose de décerner le prix à M. le général **Prosper Charbonnier**, inspecteur général de l'Artillerie navale, pour l'ensemble de ses travaux de balistique.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

ASTRONOMIE.

PRIX LALANDE.

(Commissaires : MM. Bigourdan, Baillaud, Hamy, Puiseux, Andoyer, Jordan, Lippmann, Émile Picard; Deslandres, rapporteur.)

A l'unanimité, M. **Vesto Melvin Slipher** est présenté par la Commission.

Il a fait toute sa carrière d'astronome à l'Observatoire Lowell, à Flagstaff, province de l'Arizona, aux États-Unis, et en est le directeur depuis deux ans. L'Observatoire, fondé par le regretté Percival Lowell, est peut-être, de tous les observatoires actuels, celui qui offre les conditions les meilleures pour l'étude du ciel. Il est situé loin des villes, au milieu du grand désert de l'Arizona, à 2200^m d'altitude; les astronomes attachés à ce lieu désertique ont nécessairement une grande abnégation et une réelle vocation pour la science.

M. Slipher a poursuivi avec le plus grand succès l'étude spectrale des astres, et en particulier des planètes et des nébuleuses.

Il a reconnu la présence de la vapeur d'eau dans l'atmosphère de la planète Mars. Le spectre de la planète est juxtaposé sur la même plaque au spectre de la Lune, qui est plus basse sur l'horizon, et la bande caractéristique de la vapeur d'eau est notablement plus forte dans la planète.

Il a déterminé le sens et la durée de rotation, jusqu'alors inconnus, de la planète Uranus. Le sens a été trouvé rétrograde; et la durée de rotation est relativement courte, seulement 10 heures 42 minutes.

Les résultats sur les nébuleuses spirales sont de première valeur. Les spectres de ces astres sont très faibles; ils exigent, pour être photographiés, un ciel très pur et de longues poses poursuivies pendant plusieurs nuits consécutives. Or les premières épreuves ont montré des vitesses radiales considérables, très supérieures à celles des étoiles [1].

---

(1) La vitesse radiale des étoiles est, comme on sait, dans la très grande majorité des cas, inférieure à 35^{km} par seconde.

Les vitesses d'éloignementet de rapprochement par rapport à la Terre varient de 300^{km} à 1200^{km} par seconde, la moyenne étant environ de 500^{km}. Peu après, M. Slipher annonce dans plusieurs nébuleuses une rotation intérieure qui est notable et a lieu dans le sens des spires.

Récemment, la recherche a été étendue aux amas d'étoiles, qui ont donné une vitesse radiale moyenne de 150^{km} par seconde.

Ces dernières découvertes, dues en grande partie à M. **Slipher**, sont parmi les plus importantes de l'Astronomie physique.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX BENJAMIN VALZ.

(Commissaires : MM. Deslandres, Bigourdan, Baillaud, Puiseux, Andoyer, Jordan, Lippmann, Émile Picard; Hamy, rapporteur.)

M. **Félix Boquet** est entré à l'Observatoire de Paris, en 1881. Élève de l'École d'Astronomie qui venait d'être fondée par l'amiral Mouchez, pour peupler les observatoires français de jeunes astronomes apportant avec eux des connaissances solides, il consacra d'abord deux années à explorer le champ de l'Astronomie pratique, considérée dans toutes ses branches, tout en s'initiant aux théories de la Mécanique céleste, enseignées à la Sorbonne par Victor Puiseux, puis par Tisserand.

Définitivement attaché à l'Observatoire dès 1884, peu après docteur ès sciences, il s'occupa tout particulièrement des calculs astronomiques et fut chargé de surveiller les travaux de vérification des observations méridiennes. Durant sept années, il fut la cheville ouvrière de cet important service dont la fonction est d'éprouver scrupuleusement les matériaux destinés à enrichir les publications de l'Observatoire de Paris.

Aujourd'hui, astronome titulaire, M. Boquet dirige les travaux en cours au grand cercle méridien, après avoir réalisé pour sa part plus de trente mille observations, fournissant la matière de trois volumes in-4° des *Annales de l'Observatoire*.

Son activité, dépensée au profit de notre grand établissement astronomique, ne s'est du reste pas manifestée uniquement par sa participation à la détermination des coordonnées des astres. Encore s'est-il spécialisé dans les mesures minutieuses ayant pour objet la découverte des erreurs systématiques d'ordre instrumental, écueil le plus dangereux des recherches de précision. Grâce à son initiative, des progrès sensibles ont

été réalisés, sous ce rapport, notamment en ce qui concerne l'évaluation des effets de flexion des instruments, contre lesquels les astronomes n'ont jamais cessé de lutter. Par ses travaux sur les chronographes imprimants et sur l'équation décimale de Peirce, relative à la tendance, chez tous les observateurs, à apprécier plus facilement certains dixièmes, au détriment des autres, quand il s'agit d'estimer à simple vue la position d'un point compris entre deux repères; par ses leçons professées devant les élèves astronomes venus de province et de l'étranger à l'Observatoire de Paris, pour se former à la pratique de l'Astronomie, leçons résumées aujourd'hui dans un Livre qui a partout reçu un accueil favorable, M. Boquet a encore contribué au développement des observations de précision, en France et dans d'autres pays.

Je dois ajouter que, comme chef du service de la distribution de l'heure, dirigé autrefois par notre regretté confrère Wolf et rattaché maintenant au service méridien, M. Boquet, tout en assurant la synchronisation des horloges, à l'intérieur de l'Observatoire et en ville, avait organisé, d'accord avec M. le commandant Ferrié, aujourd'hui général, l'installation horaire primitive, appropriée à l'émission radiotélégraphique des signaux destinés à faire connaître, au loin, sur la surface des mers, le temps du méridien origine, à un instant donné.

Dans un autre ordre d'idées, M. Boquet est l'auteur d'un travail considérable, appartenant au domaine de la Mécanique céleste. Les planètes décriraient éternellement des ellipses immuables autour du Soleil, si leurs attractions mutuelles ne venaient les faire sortir à tout moment de la route que leur assignent les lois de Képler. Le calcul des dérangements qu'elles éprouvent, par rapport à ces trajectoires si simples, se ramène, au point de vue analytique, à celui du développement en série d'une fonction extrêmement complexe des élements caractérisant les orbites kélériennes que l'on aurait à considérer si le Soleil agissait seul, comme foyer d'attraction, à une époque déterminée. Le développement de cette fonction, dite *fonction perturbatrice*, obtenu par Le Verrier jusqu'aux termes du septième ordre par rapport aux excentricités et aux inclinaisons des orbites, lui a permis d'édifier les théories des mouvements des grosses planètes avec un degré d'approximation suffisant, pour les besoins de l'Astronomie, en prenant comme point de départ la méthode de la variation des constantes arbitraires de Lagrange. M. Boquet, ayant en vue l'application de la même méthode à certains astéroïdes, n'a pas reculé devant le travail écrasant à entreprendre, pour pousser le développement jusqu'aux termes du huitième

ordre. Il a consacré près de trois ans à l'élaboration de ses calculs dont il a eu la satisfaction de voir les résultats plusieurs fois utilisés par des savants étrangers. Il les a du reste appliqués lui-même à la vérification de certains termes adoptés par Le Verrier dans ses recherches, termes dont les valeurs avaient été obtenues par des procédés expéditifs laissant prise à la critique.

En résumé, M. **Félix Boquet** a déjà consacré 38 années à des travaux utiles, appréciés des hommes compétents, travaux exposés dans de nombreuses publications dont quelques-unes se rattachent à l'histoire de la science. Cet ensemble de recherches a paru assez considérable à la section d'Astronomie, lors de ses deux dernières élections, pour placer l'auteur sur la liste de ses candidats. Aujourd'hui, la Commission nommée par l'Académie propose de lui décerner le prix Valz.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX PIERRE GUZMAN.

(Commissaires : MM. Deslandres, Bigourdan, Baillaud, Hamy, Puiseux, Andoyer, Jordan, Lippmann, Émile Picard.)

Le prix n'est pas décerné.

PRIX G. DE PONTÉCOULANT.

(Commissaires : MM. Deslandres, Bigourdan, Baillaud, Hamy, Andoyer, Jordan, Lippmann, Émile Picard; P. Puiseux, rapporteur.)

La Commission propose de décerner le prix, pour l'année 1919, à M. **Arthur Stanley Eddington**, professeur à l'Université de Cambridge, Angleterre.

Pendant deux siècles, les recherches de Mécanique céleste ont été dirigées à peu près exclusivement dans deux voies ouvertes avec éclat par Newton. Ou bien l'on considère un corps attiré par un astre de masse prépondérante, et l'on examine comment le mouvement képlérien est modifié par l'intervention d'un troisième corps éloigné. Ou bien l'on imagine un sphéroïde invariable tournant autour d'un axe qui coïncide à peu près avec un axe principal d'inertie, et l'on recherche quelles excursions accomplira l'axe de rotation sous l'influence d'une attraction étrangère.

Dans les deux cas, la seule force dont il y ait lieu de tenir compte est la gravitation universelle, et l'état physique des corps qui s'attirent n'est pas pris en considération.

Malgré ces restrictions, les recherches auxquelles nous faisons allusion ont été poursuivies avec un brillant succès et ont trouvé dans l'observation des mouvements célestes des confirmations aussi nombreuses que précises; mais, dans ces dernières années, les abondantes données statistiques recueillies par l'observation des étoiles ont montré la nécessité d'une orientation nouvelle à donner aux recherches mathématiques.

Les étoiles sont innombrables, dispersées dans un espace immense, animées de mouvements indépendants. Aucun corps, dans le monde sidéral, ne semble devoir être regardé comme prépondérant; il est donc probable que les lois de Képler ne fourniraient pas, pour les trajectoires, même une grossière approximation.

La photographie et la spectroscopie s'accordent à dénoncer chez beaucoup d'étoiles des variations périodiques très rapides de l'éclat et de la vitesse. Il est évident que ces foyers très puissants ne peuvent pas être considérés comme des sphéroïdes invariables et que l'attraction universelle s'y trouve en lutte avec d'autres forces toutes différentes et non moins intenses.

Depuis quelques années, M. Eddington s'est adonné avec un succès remarquable à l'élucidation des problèmes mathématiques qui sont suggérés par ces deux ordres de phénomènes.

En ce qui concerne les mouvements propres des étoiles brillantes, il est reconnu qu'ils peuvent se résumer en deux courants principaux, caractérisés chacun par une direction et une vitesse. Ce fait remarquable avait été annoncé en 1910 par M. J. C. Kapteyn. M. Eddington a confirmé cette découverte par des méthodes variées et en a développé les conséquences. Il y a lieu de penser que ces deux courants doivent tendre à se disperser et à se confondre dans la suite des âges. Effectivement, il a été reconnu que les courants stellaires, pour les types spectraux avancés, sont plus dispersés que pour les types jeunes, et il a été prouvé que la vitesse augmente en moyenne quand l'éclat absolu diminue. On doit donc se demander si le fait des deux courants constitue un état permanent, ou s'il doit faire place à une mêlée confuse comme celle des molécules dans une masse gazeuse en équilibre apparent.

Les méthodes de Newton et de ses successeurs ne suffisent plus pour aborder le problème; il faut recourir à la dynamique des milieux continus et suivre la voie ouverte par les travaux de Lagrange et de Stokes.

M. Eddington a montré que ce problème difficile est accessible au calcul, quand on considère les étoiles comme formant un système fini, en état permanent, sans qu'il soit nécessaire de supposer que le système possède une symétrie globulaire. A la vérité, il semble indispensable, pour conduire l'analyse jusqu'à son terme, de posséder des renseignements statistiques encore plus complets au sujet des mouvements stellaires, mais on peut espérer que la tâche ne sera pas au-dessus du zèle des observateurs. Déjà les données recueillies apportent aux calculs de M. Eddington des confirmations précieuses.

Un autre ordre de recherches, poursuivi avec un égal succès par l'éminent professeur de Cambridge, se rapporte aux étoiles affectées de fortes variations à courte période. Pendant longtemps, ces fluctuations ont paru pouvoir s'expliquer par les éclipses mutuelles de deux corps voisins; mais, en présence des faits recueillis dans ces dernières années, cette explication perd de plus en plus de terrain. M. Eddington a développé une théorie toute différente; pour lui, l'astre variable est unique, mais animé de pulsations rapides qui affectent, dans une large mesure, la température et le volume. Ces étoiles, connues sous le nom de *Céphéides*, sont beaucoup moins denses que le Soleil. La pesanteur y est combattue efficacement, même dans les parties profondes, par la pression de radiation. Mais cet état de choses ne persiste pas indéfiniment; avec le temps, l'étoile se contracte, sa température passe par un maximum, la pesanteur acquiert une prédominance décidée sur la pression de radiation, il y a diminution progressive de la température et de la masse et, en moyenne, augmentation de la vitesse. L'analyse de M. Eddington rend compte de la plupart des corrélations constatées entre les caractères des étoiles; elle fait comprendre aussi pourquoi l'échelle des masses est beaucoup moins étendue que celle des éclats apparents. Un lambeau de nébuleuse a peu de chance de se constituer à l'état isolé, si sa masse n'est pas au moins un dixième de celle du Soleil; il y a peu d'apparence qu'il évite de se fragmenter, si sa masse vaut 40 fois ou plus celle du Soleil; il ne saurait acquérir une incandescence très vive et rentrer dans la classe spectrale B, si sa masse n'est pas au moins double de celle du Soleil.

Le temps exigé par une telle évolution peut être calculé, si l'on se donne le degré d'opacité de l'étoile et son poids atomique moyen. Les chiffres admis par M. Eddington peuvent sembler un peu arbitraires, mais ils trouvent un contrôle dans l'accord de leurs conséquences avec l'observation. Ces travaux, dont nous n'avons pu donner ici qu'une idée très sommaire, ont

suscité un vif mouvement d'idées, dont témoignent, par exemple, les récentes et remarquables études de MM. Jeans et Shapley Harlow. Il n'est point exagéré de dire que nous voyons se développer une mécanique céleste nouvelle, aussi assurée de ses méthodes que l'ancienne, avec un champ d'applications plus vaste et plus varié que le système solaire.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

GÉOGRAPHIE.

PRIX GAY.

(Commissaires : MM. Grandidier, Bertin, Lallemand, Fournier, Bourgeois, Favé, Guignard, le prince Bonaparte; Edmond Perrier, rapporteur.)

Le sujet mis au concours pour le prix Gay de 1919 était une Étude sur la géographie de l'Afrique du Nord et principalement de la Mauritanie.

Les travaux présentés par M. **René Chudeau**, explorateur chargé de missions en Afrique occidentale, répondent exactement au sujet proposé. De 1905 à 1914, M. Chudeau n'a cessé de parcourir l'Afrique, d'Alger au lac Tchad, du lac Tchad à Konakry, Dakar, Port-Étienne; il a suivi le cours du Niger de Niamey à Saint-Louis; de 1905 à 1906, il avait regagné Alger par Agadir, Cumissao, Ouallen, Adrar, El Golea, Lagouat; de 1910 à 1911, il avait suivi une direction analogue en remontant d'Ansongo, à In Guezzam, Aukum, Touat, Colomb Bechar, Aïn Sefra et Oran. Dans l'intervalle, il avait, en 1908, longé toute la côte de Saint-Louis à Port-Étienne; en 1909, exploré la région de Dyenné à Tombouctou et à Aarouan. En 1912, il revenait à Port-Étienne et parcourait un arc passant par Zoug, El Moenam, Boghé et Saint-Louis; enfin, en 1913-1914, il revenait dans la région de Tombouctou et d'Aarouan, mais cette fois poussait jusqu'à Kedel, In Echaï, El Gattara et Taodemie. Dans ces campagnes, M. Chudeau a souvent parcouru des régions inexplorées, exécuté des levés nombreux qui ont été utilisés pour dresser les

cartes du Sahara par le Service géographique de l'Armée ou par la Mission des Chemins de fer Transafricains, et mesuré de nombreuses altitudes. La géologie des régions qu'il a parcourues a été étudiée avec un soin tout particulier, il a reconnu sur de vastes surfaces les terrains cristallins et cristallophylliens, rencontré de l'Aagar jusqu'à l'Ahnet une large bande de terrains dévonien fossilifère et, par places, du terrain carbonifère, formé surtout de calcaire et d'argile. Tout le Sahara est demeuré ensuite émergé jusqu'à la période infra-crétacée. C'est là un ensemble de travaux d'un haut intérêt. M. **René Chudeau** les a complétés par une étude des dunes de formation actuelle; il a recueilli d'intéressantes données sur le climatologie et a été conduit à des vues nouvelles sur les causes de la stérilité du désert saharien. Chemin faisant, il a recueilli de nombreuses collections botaniques et zoologiques qui sont actuellement à l'étude et complètent l'œuvre si méritoire pour laquelle la Commission propose de lui attribuer le prix Gay.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

FONDATION TCHIHATCHEF.

(Commissaires : MM. Grandidier, Bertin, Lallemand, Fournier, Bourgeois, Favé, Edmond Perrier, Guignard; le Prince Bonaparte, rapporteur.)

La Commission propose d'attribuer les arrérages de la fondation Tchihatchef, en prix, à M. **E. C. Abendanon**, ancien ingénieur des mines aux Indes néerlandaises, pour son ouvrage intitulé : *Expédition de la Célèbes centrale. Voyages géologiques et géographiques à travers la Célèbes centrale* (1909-1910).

Plusieurs parties du vaste domaine néerlandais dans l'Insulinde sont encore peu connues à l'heure actuelle, au point de vue de l'histoire naturelle. C'est en particulier le cas pour l'île dite de *Célèbes* dont la superficie est d'environ 128000^{km^2} et la population de 415000 habitants. Ceux-ci, fort turbulents, sont gouvernés par des chefs féodaux contre lesquels il a fallu, à plusieurs reprises, faire de fortes expéditions militaires, par exemple celle dite de *Boni*. Depuis quelques années cependant le calme commence à régner et des campagnes scientifiques ont pu être organisées, telle celle des frères Sarasin. Depuis cette époque, M. Abendanon, ingénieur des mines des Pays-Bas, qui s'était tout particulièrement documenté

sur cette grande île, a eu l'idée d'y faire un voyage scientifique. Soutenu par la Société royale de Géographie des Pays-Bas et par le Ministère des Colonies, il a organisé une mission qui a exploré la partie centrale de l'île, c'est-à-dire la région située hors de ses quatre grandes presqu'îles.

Le séjour sur le terrain, 1909 à 1910, a duré 207 jours. Les explorateurs ont fait 2000^{km} à pied, dont 350^{km} dans les plaines du littoral; 200^{km} à cheval dans ces mêmes plaines et 1200^{km} en canots sur les lacs et rivières. En vue de donner une idée du relief extraordinairement accidenté du pays je dirai que la hauteur totale des ascensions effectuées s'élève à 80000^{m} comptés verticalement; les descentes comportant le même total.

M. Abendanon était accompagné d'un topographe du Service topographique des Indes néerlandaises, le sergent-major Lefèvre; du médecin indigène Raden Mas Amad et du sergent de gendarmerie A. Raven. Vu la brièveté du séjour, il ne pouvait être question de se livrer à un travail de détails et les explorations ne pouvaient être que des reconnaissances. Le pays parcouru étant en partie dépourvu de bois et par suite très découvert, il fut possible de faire connaître non seulement les itinéraires, mais aussi des bandes de territoires de plusieurs kilomètres de largeur, voire même des régions d'une superficie étendue.

L'ouvrage se termine par une étude fort complète de la cartographie de l'île depuis sa découverte jusqu'à nos jours. L'attention a été surtout concentrée sur la constitution du sol et la morphologie du terrain. On faisait ainsi marcher de pair la géographie et la géologie.

Le soulèvement de Célèbes jusqu'à son niveau actuel, dit M. Abendanon, est un événement géologique récent qui a provoqué beaucoup de dislocations et de fossés circulaires dans la croûte terrestre supérieure.

La mission s'est occupée de paléontologie, de pétrographie, de l'histoire du système tectonique actuel, de l'usure progressive des formations tectoniques et enfin des questions de géographie actuelle.

Les collections rapportées ont été étudiées au retour par des spécialistes en botanique, en zoologie, en géologie et en minéralogie. Notre confrère M. Douvillé, ainsi que M. Dollfus, ont étudié une partie des matériaux paléontologiques.

Le récit de voyage et les résultats de ces études sont contenus dans un magnifique ouvrage luxueusement illustré; les trois volumes qui le composent contiennent 21 photogravures, 305 autotypies et 140 figures dans le texte. Le texte original néerlandais a été traduit en français par le commandant du génie belge Ch. Piérard. L'atlas in-folio qui accompagne cet

Ouvrage comprend 13 cartes au $\frac{1}{100\,000}$ avec teintes géologiques conventionnelles le long des itinéraires et des courbes de niveau dans les lacs. Il y a en outre trois planches de panoramas et de coupes. A signaler en particulier le panorama du Boeloe Palakka dont l'altitude est de 3320^{m}.

Cette mission fait grand honneur à M. **E. C. Abendanon** qui l'a organisée et dirigée et c'est pourquoi la Commission propose de lui attribuer le prix Tchihatchef.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

NAVIGATION.

PRIX DE SIX MILLE FRANCS,

DESTINÉ A RÉCOMPENSER TOUT PROGRÈS DE NATURE A ACCROÎTRE L'EFFICACITÉ DE NOS FORCES NAVALES.

(Commissaires : MM. Grandidier, Boussinesq, Sebert, Vieille, Lallemand, Lecornu, Fournier, Kœnigs, Favé; Bertin et Bourgeois, rapporteurs.)

La Commission propose de partager le prix entre :

M. **Yves Le Prieur**, lieutenant de vaisseau, pour ses appareils de conduite de tir, ses correcteurs automatiques pour le duel aérien, la guerre sous-marine, etc.,

et M. **Georges Sugot**, ingénieur principal de l'artillerie navale, à Lorient, pour ses travaux de balistique.

Rapport de M. Bertin *sur les appareils de M.* **Yves Le Prieur.**

M. **Yves Le Prieur**, lieutenant de vaisseau, attaché à la maison Breguet, à Paris, est l'inventeur d'un nombre considérable d'appareils dont plusieurs ont été employés avec succès par la marine française pendant la guerre. Il s'agit surtout d'appareils de conduite de tir, de correcteurs automatiques pour le duel aérien et la guerre sous-marine, d'engins spéciaux de destruction de l'aéronautique ennemie, etc.

L'ingéniosité de ces inventions et les services qu'elles ont rendus justifient largement la proposition que la Commission fait à l'Académie d'attribuer à M. **Yves Le Prieur**, la moitié du prix de six mille francs du budget de la marine.

Rapport de M. le général Bourgeois *sur le cours de balistique de M.* Sugot.

M. **Georges Sugot**, ingénieur principal de l'artillerie navale, a soumis au jugement de l'Académie le cours de Balistique qu'il professe à l'École d'application d'Artillerie navale. Ce cours comprend quatre parties : Balistique intérieure théorique, Balistique extérieure théorique, Balistique appliquée et tables numériques.

Dans la première partie, M. Sugot développe la théorie de balistique intérieure dont M. l'ingénieur général Charbonnier avait jeté les bases en 1907 et que l'auteur lui-même avait améliorée et appliquée aux poudres colloïdales françaises dans un important Mémoire publié en 1913 et couronné en 1917 par l'Académie. Le présent travail pousse plus loin l'étude détaillée du mouvement du projectile dans l'âme au moyen de la méthode suivante :

M. Sugot considère comme un problème fondamental, parce qu'on peut le traiter complètement par l'analyse, celui du tir dans un canon sans forcement d'une charge à combustion constante dont la vitesse de combustion serait exactement proportionnelle à la pression et qui dégagerait des gaz dont la force (au sens de Sarrau) et le rapport des chaleurs spécifiques seraient des constantes et dont le covolume serait constant et égal à l'inverse de la densité de la poudre.

Grâce à cette dernière restriction, à une telle charge s'appliquent précisément les lois simples du mouvement que l'auteur avait prises, dans son mémoire de 1913, comme solution principale. Ajoutons, pour être complet, qu'on admet encore, dans ce problème fondamental, la constance des coefficients de Piobert et du facteur de multiplication des pressions manométriques.

Supposons qu'on applique une telle solution numérique à des données expérimentales : on pourra se rapprocher des résultats en demandant un des paramètres à l'expérience elle-même ; pour ce paramètre, M. Sugot choisit, avec tous les balisticiens français, la vivacité, et alors, revenant à l'étude théorique du problème général, il raisonne comme suit :

Quand une seule propriété du fonctionnement de la poudre au tir diffère de celle qui est à la base du problème fondamental, on peut déterminer une valeur de la vivacité telle que la solution de ce problème fondamental et celle du problème actuel donnent la même valeur du maximum de pression; elles donneront, dès lors, deux valeurs différentes de la vitesse initiale, dont l'écart mesurera l'influence de la perturbation envisagée. Méthode très rationnelle qui se rattache directement à la pure méthode classique de la mécanique céleste; méthode qui satisfait l'esprit parce qu'elle démontre clairement le mécanisme des phénomènes; méthode avantageuse au point de vue pratique par l'évaluation précise et individuelle de chaque perturbation.

Après cette large enquête dans tout le domaine de la balistique intérieure, M. Sugot reproduit la solution formelle du problème général — amélioration elle-même de la solution de M. Charbonnier — qu'il a déjà donnée dons son Mémoire de 1913 et enfin la solution numérique du cas particulier des poudres françaises telle qu'il l'avait établie dans ce même Mémoire et dans le travail complémentaire de 1914.

La deuxième partie du cours de Balistique qui traite de la balistique extérieure théorique constitue une bonne mise au point de cette branche de la science de l'artillerie à laquelle l'auteur avait apporté sa contribution en la dotant, en 1916, de la méthode des vitesses fictives. Toujours soucieux des progrès ultérieurs, M. Sugot a terminé son exposé, en guise de conclusion, par une étude fort instructive : c'est celle de la répercussion sur le coefficient balistique — c'est-à-dire sur le paramètre dont on joue pour faire cadrer avec l'expérience les lois mathématiques du mouvement — des erreurs commises dans l'état actuel de nos connaissances, d'une part sur la loi de variation de la densité de l'air avec l'altitude, d'autre part sur la loi de variation de la résistance de l'air avec la vitesse du mobile.

La quatrième partie met à la disposition des ingénieurs un « outillage numérique » très riche et la troisième partie (Balistique appliquée) montre tout le parti que peut en tirer un technicien expérimenté.

Ces travaux ont été largement mis à contribution par les balisticiens pendant la guerre, et la Commission propose l'attribution de la moitié du prix de six mille francs du budget de la Marine à M. l'ingénieur **Georges Sugot**.

L'Académie adopte les propositions de la Commission.

PRIX PLUMEY.

(Commissaires : MM. Grandidier, Boussinesq, Sebert, Vieille, Lallemand, Lecornu, Fournier, Bourgeois, Kœnigs, Favé; Bertin, rapporteur.)

La Commission propose à l'Académie de partager le prix comme il suit :

1500^{fr} à M. **Georges Raclot**, ingénieur en chef du génie maritime, à Brest, pour ses recherches expérimentales sur la flexion longitudinale des navires;

1500^{fr} à M. **Maurice Poincet**, ingénieur principal du génie maritime, professeur à l'École d'application du génie maritime, à Paris, pour son étude théorique et ses recherches expérimentales sur les aubages de turbines;

1000^{fr} à M. **Alfred Schwartz**, ingénieur en chef du génie maritime, à Lorient, pour l'ensemble de ses travaux et notamment sa méthode de mesure du cercle de giration des canots.

M. **Georges Raclot**, ingénieur en chef de la marine, à Brest, a abordé l'étude d'une des plus intéressantes questions de l'architecture navale, celle des efforts auxquels les éléments de la charpente des navires sont soumis par suite de la flexion longitudinale de la coque.

Le sujet est traité expérimentalement. Un appareil amplificateur des allongements et des raccourcissements fournit les modifications de la longueur d'une portion d'une pièce de charpente. La charge se déduit du changement de longueur.

Les premières expériences ont été faites sur les coques pendant le lancement; elles ont donné des résultats intéressants.

Il est à prévoir que l'application ultérieure des appareils Raclot sur les navires en cours de route, dans les grands tangages, mer debout, conduiront à des conséquences pratiques de haute importance.

M. **Maurice Poincet**, ingénieur principal du génie maritime, professeur à l'École d'application du génie maritime, à Paris, dont les travaux ont déjà obtenu les récompenses de l'Académie, a porté cette fois ses recherches sur les aubages des turbines à vapeur, leur distribution, leur forme et en particulier leurs angles d'attaque. L'analyse très serrée à laquelle il a soumis les mouvements de la vapeur l'a conduit à des conclusions précises, formules algébriques et tableaux calculés en vue de l'utilisation pratique.

M. **Alfred Schwartz**, ingénieur en chef de la marine, à Lorient, qui a présenté à diverses reprises ses travaux relatifs aux embarcations à vapeur dont il a dessiné et fait construire plusieurs modèles, ajoute cette année un Mémoire relatif à la solution d'un problème intéressant.

La méthode usitée pour mesurer le cercle de giration des navires proprement dits n'est pas applicable aux canots. M. Schwartz propose de prendre la photographie elliptique de leur sillage à l'aide d'un appareil installé sur la côte. Le grand axe de l'ellipse représente le diamètre du cercle cherché à une échelle que fournit la photographie du navire lui-même.

L'Académie adopte les propositions de la Commission.

PHYSIQUE.

PRIX KASTNER-BOURSAULT.

(Commissaires : MM. Lippmann, Violle, Bouty, Villard, Branly, Boussinesq, Émile Picard, Carpentier; Daniel Berthelot, rapporteur.)

La Commission propose d'attribuer ce prix à M. **Marius Latour**, ingénieur diplômé de l'École supérieure d'Électricité.

M. Marius Latour est un des plus brillants ingénieurs de la génération qui approche aujourd'hui de la cinquantaine. Il se distingue par une imagination créatrice très développée et par une remarquable ingéniosité dans la réalisation.

Dès sa sortie de l'École supérieure d'Électricité, il se signala par un ensemble d'inventions fort originales relatives aux machines à collecteur pour courants alternatifs.

Il reconnut en 1901 l'existence d'un champ tournant dans le moteur à répulsion lorsqu'il est construit avec un stator de moteur d'induction, et démontra que cette particularité assurait au moteur à répulsion un bon fonctionnement au point de vue de la commutation dans les environs du synchronisme. L'importance de cette remarque a été telle qu'elle a décidé de l'avenir industriel du moteur à répulsion qui, avant les théories de

M. Latour, était presque abandonné. Il est aujourd'hui construit par milliers d'exemplaires dans tous les pays.

M. Latour inventa en outre le type de moteur perfectionné qu'il a désigné sous le nom de *moteur à répulsion compensé* et qui jouit de la propriété d'avoir un facteur élevé ou même de fournir de la puissance réactive, Ce type de moteur a été étudié et construit jusqu'aux puissances les plus élevées par M. Latour et par les sociétés françaises et étrangères concessionnaires de ses brevets.

M. Latour a ensuite indiqué en 1904 le dispositif le plus efficace pour supprimer les étincelles dans le moteur série à collecteur pour courant monophasé, dispositif qui consiste à développer au-dessus des sections en court circuit un champ de commutation déphasé par rapport au champ principal du moteur. Ce dispositif a été employé industriellement sur une grande échelle, notamment dans les installations de traction par courant monophasé, en Suède, en Suisse, en Allemagne, en Autriche, en Amérique et en France.

M. Latour a réalisé également des machines à collecteur polyphasées en utilisant la multiplication des phases pour l'alimentation du rotor et différents montages brevetés de 1901 à 1910 qui sont en service courant en France et à l'étranger.

En 1905, il a imaginé un système de compoundage des alternateurs avec commutatrice à réaction d'induit compensé qui a fait l'objet de nombreuses applications et il a proposé des dispositions originales pour régler la vitesse des moteurs d'induction et en améliorer le facteur de puissance.

Toute cette série de découvertes forme un ensemble remarquable, appuyé sur des considérations générales, dont M. Latour a fait l'exposé sous les titres : *Quelques théorèmes généraux relatifs à l'Électrotechnique* et *Sur la théorie générale de la commutation.*

D'autres notes non moins suggestives et qui dénotent une méthode scientifique excellente ont été publiées par le même auteur sur les pertes électromagnétiques dans les appareils à fer, sur la conservation de la puissance réactive, etc.

Plus récemment, il a réalisé avec la collaboration des ingénieurs de la Société française Radio-Électrique de nouveaux types de machines à haute fréquence pour l'alimentation directe des antennes de télégraphie sans fil. Une de ces machines en particulier fournit déjà une puissance de 220 kilowatts à 20000 périodes au poste de Lyon et doit représenter la machine la plus puissante en fonctionnement dans le monde à ce jour.

M. Latour a en outre étudié les rampes amplificatrices du type Audion et publié en 1916 (*Electrician*, de Londres) la théorie aujourd'hui classique de ces lampes ou tubes à vide à trois électrodes. Il a construit avec ces lampes ou tubes à vide différents modèles d'amplificateurs qui ont été reproduits à un très grand nombre d'exemplaires pendant la guerre par l'armée française et les armées alliées.

Enfin, il a établi un modèle d'amplificateur téléphonique qui a été adopté par l'Administration française des Postes, Télégraphes et Téléphones.

En résumé, M. **Latour** s'est distingué par des contributions nouvelles importantes, dans le domaine de l'électrotechnique théorique comme dans celui des applications; son nom est attaché à des découvertes marquantes relatives aux moteurs à collecteurs, à la traction électrique, à la télégraphie et à la téléphonie.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX GASTON PLANTÉ.

(Commissaires : MM. Lippmann, Violle, Bouty, Villard, Branly, Boussinesq, Émile Picard, Carpentier; Daniel Berthelot, rapporteur.)

La Commission propose d'attribuer le prix à M. **Emile Brylinski**, ingénieur-conseil de la Société « Le Triphasé (Nord-Lumière) ».

Les recherches de M. Brylinski se sont déroulées depuis une trentaine d'années dans le domaine de l'électricité tant théorique qu'appliquée. Après avoir, comme ingénieur des télégraphes, posé ou vérifié plusieurs des câbles sous-marins français, soit en Méditerranée, soit dans nos colonies de l'Afrique et de l'Océanie, il entra dans une de nos grandes sociétés de production et distribution d'énergie électrique. Ainsi il se trouva naturellement conduit à aborder les principaux problèmes relatifs à la propagation des courants, posés au cours du dernier quart de siècle, par le développement si rapide des applications de l'électricité. Armé d'un bagage scientifique très étendu, pourvu d'un esprit d'observation pénétrant, éclairé par un jugement sagace qui lui a constamment permis, dans des phénomènes souvent complexes, de distinguer avec sûreté les facteurs essentiels, M. Brylinski était destiné à obtenir sur la voie qu'il a parcouru de brillants succès.

Ses premiers travaux portèrent en 1888 sur certaines anomalies des

appareils télégraphiques et téléphoniques : il sut en trouver la cause dans la capacité électrostatique des boîtes de résistance employées à cette époque.

Il résolut ensuite un problème particulièrement important au moment où naissait la téléphonie à longue distance : celui qui consistait à étendre au cas d'une force électromotrice périodique la théorie de la propagation du courant sur une ligne électrique en court circuit à l'arrivée; théorie que Vaschy venait de donner, pour le cas d'une force électromotrice constante.

Dans le même ordre d'idées, il aborda, puis développa au cours de nombreux Mémoires, l'étude des modifications que subissent la résistance et la self-induction des conducteurs cylindriques parcourus par des courants variables : ces deux éléments qui interviennent d'une manière prépondérante dans les transmissions téléphoniques à longue distance varient avec la fréquence, en sorte que cet effet influe sur la conservation du timbre de la voix humaine.

Le rôle de ce phénomène n'est pas moindre pour les courants alternatifs industriels que pour les lignes téléphoniques; M. Brylinski étendit successivement son examen au cas des courants périodiques amortis, puis au cas des conducteurs en fer doués d'hystérésis : ce dernier cas se présente dans la traction électrique par courants alternatifs.

L'importante question du retour du courant par le sol se posa ensuite devant M. Brylinski; dans ce domaine si vaste et si complexe, qui a retenu l'attention de tant de chercheurs, il a su marquer sa trace par la création de nouvelles méthodes d'essais et le perfectionnement d'appareils de mesures.

Plus récemment, des accidents répétés provenant des ruptures d'isolants de certains câbles souterrains observés dans plusieurs réseaux de distribution, l'amenèrent à une étude approfondie des résonances et de la propagation du courant sur une ligne isolée à son extrémité, dans les deux cas d'une force électromotrice soit constante, soit périodique.

Enfin, il convient de rappeler divers mémoires purement théoriques, où M. Brylinski a abordé avec beaucoup de pénétration l'examen des systèmes d'unités électriques.

L'ensemble de ces travaux, poursuivis avec une méthode scientifique rigoureuse et une appréciation très sûre des besoins de la pratique industrielle, a classé M. **Brylinski** comme un savant éminent doublé d'un technicien hors de pair.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX HÉBERT.

(Commissaires : MM. Lippmann, Violle, Bouty, Villard, Branly, Boussinesq, Émile Picard, Carpentier; Daniel Berthelot, rapporteur.)

La Commission propose d'attribuer le prix à M. **Raymond Jouaust**, chef des travaux au Laboratoire central d'Électricité.

M. **Jouaust** s'est fait remarquer depuis une quinzaine d'années par son habileté expérimentale dans l'investigation des phénomènes magnétiques. Ses recherches ont fourni aux ingénieurs constructeurs des renseignements importants sur les propriétés des matériaux qu'ils sont appelés à employer et ont permis de perfectionner les méthodes de mesure.

Le premier Mémoire de M. Jouaust, publié en 1904 dans le Recueil des travaux du Laboratoire central d'Électricité, a trait aux phénomènes de viscosité magnétique. L'auteur a reconnu que l'effet Wiedemann présente de l'hystérésis et donne lieu à des cycles différents pour le fer, le nickel et les aciers au nickel. Ses observations sur la viscosité magnétique dans les aciers doux industriels lui ont permis, après avoir comparé les méthodes de mesure de Rowland et d'Ewing, d'indiquer une méthode encore plus correcte.

De 1908 à 1915, M. Jouaust approfondit l'étude des propriétés magnétiques du fer par la méthode du wattmètre, notamment aux fréquences élevées de l'ordre de 150000. Il a montré que, dans ces conditions, les perméabilités apparentes se réduisaient à des ordres de grandeur de 15 à 60, et qu'en tenant compte des courants induits par les formules de Thomson ces chiffres seraient de 150 à 200.

M. Jouaust a réuni l'ensemble des données aujourd'hui acquises sur les propriétés des métaux magnétiques dans un excellent ouvrage *Le ferromagnétisme*, où les métallurgistes trouveront des renseignements sur les compositions chimiques et les traitements, les constructeurs de machines sur les données et les formules, les constructeurs d'appareils de mesure sur les matériaux à employer pour les aimants permanents.

A la suite d'une conférence tenue à Berlin entre les représentants des principaux laboratoires nationaux, il fut décidé d'entreprendre dans divers pays des recherches relatives aux unités électriques pour les examiner à la Conférence de Londres et établir un projet de législation à soumettre par les délégués à leurs gouvernements respectifs. M. Jouaust fut un des

savants français chargés de cette tâche. En collaboration avec MM. Janet et Laporte, il étudia notamment la construction de l'élément étalon au cadmium et la détermination de sa force électromotrice au moyen d'un électro-dynamomètre absolu.

En collaboration avec M. Laporte, M. Jouaust donna en 1906 une intéressante comparaison photométrique des principales sources lumineuses industrielles (lampes Hefner, Carcel et Vernon-Harcourt).

Les mesures de l'auteur sur les propriétés magnétiques du fer aux fréquences élevées avaient fait connaître la perméabilité du fer soumis à des oscillations *entretenues* d'un ordre de fréquence comparable à celui de la télégraphie sans fil, et permirent ainsi aux ingénieurs français d'établir les premiers projets d'alternateurs à haute fréquence.

Continuant ses recherches dans cette voie si intéressante, M. Jouaust donna en 1912 une étude sur la mesure des longueurs d'onde en télégraphie sans fil, et indiqua un procédé d'étalonnement des appareils qui fit disparaître les grands désaccords des auteurs précédents et assura une précision de 2 à 3 pour 100, très suffisante à cette époque.

Ajoutons enfin que, durant la guerre, il fut donné à M. **Raymond Jouaust** de rendre d'importants services. Mobilisé comme capitaine du génie à l'Établissement central du matériel de la Télégraphie militaire, il étudia et mit au point la télégraphie par le sol : ses procédés entrèrent dans la pratique courante des armées dès 1917; et tous les bataillons d'infanterie furent pourvus d'appareils portatifs, qui se montrèrent d'une haute utilité sur le front.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX DE PARVILLE.

(Commissaires : MM. Lippmann, Violle, Villard, Branly, Daniel Berthelot, Boussinesq, Emile Picard, Carpentier; Bouty, rapporteur.)

La Commission propose de décerner le prix à M. **Louis Décombe**, sous-directeur du Laboratoire d'enseignement de la Physique à la Sorbonne.

Le phénomène de la résonance multiple, découvert en 1890 par Sarasin et de la Rive faillit compliquer singulièrement, dès le début, l'étude des oscillations hertziennes, car il paraissait impliquer l'existence, dans la radiation excitatrice, d'un spectre continu d'oscillations. Les expériences de Garbasso, de Garbasso et Aschkinass, de Zehnder, paraissaient confirmer ce point de vue; mais celles de Waitz, de Jones, de Rubens, de

Bjerknes, de Pérot et de Nils Strindberg, concluaient, au contraire, quoique indirectement, au manochromatisme de la source radiante.

La question restait donc entière. C'est pourquoi, après avoir abordé lui-même la question par voie indirecte, dans des expériences particulièrement soignées, M. Décombe résolut de la traiter directement dans un travail qu'il eut le mérite de mener à bonne fin, malgré des difficultés techniques considérables : il ne s'agissait rien moins, en effet, que de photographier l'étincelle de décharge de l'excitateur en la dissociant par le miroir tournant selon la méthode de Feddersen, avec cette circonstance que la fréquence d'oscillation beaucoup plus élevée devait rendre la tâche plus ardue. Ayant adopté pour l'excitateur une forme fermée et symétrique destinée, en atténuant le vecteur radiant, à diminuer l'amortissement, M. Décombe faisait éclater l'étincelle de décharge dans l'huile de vaseline, ce qui en augmente considérablement l'éclat et la netteté. L'appareil tournant, emprunté aux collections du lycée Henri IV, avait été construit autrefois par Froment. L'emploi d'une lentille collimatrice, en rendant distincts le facteur de dissociation de l'étincelle et le facteur d'éclairement de la plaque, lui permit d'obtenir une image à la fois très nette et très lumineuse. Des révélateurs particulièrement énergiques, et même dans certains cas des sursensibilisateurs spéciaux, durent être employés. Comme l'a écrit Henri Poincaré, tous les détails de cette expérience, exécutée à une époque où l'on ne connaissait pas en France les plaques ultra-sensibles et avec un miroir de dimensions insuffisantes, font le plus grand honneur à l'ingéniosité de leur auteur.

Le succès a couronné ces efforts persévérants et ingénieux. En communiquant au miroir une vitesse d'environ 500 tours par seconde évaluée par la hauteur du son d'axe, M. Décombe a obtenu, pour des périodes de l'ordre du millionième de seconde, des images parfaitement nettes qui, en même temps qu'elles nous renseignaient sur la constitution de l'étincelle explosive dans les diélectriques liquides, ont démontré l'existence dans l'étincelle excitatrice d'une vibration simple amortie. Ce résultat, aujourd'hui classique, mit fin à la controverse que suscitait depuis huit ans la découverte de la résonance multiple.

Il est regrettable que les circonstances n'aient pas permis à M. Décombe de poursuivre ses recherches sur les oscillations électriques. Du moins, dans ce domaine si important, a-t-il été un précurseur, puisque c'est en suivant ses conseils, en adoptant le même dispositif expérimental et, du moins au début, en utilisant le même appareil, que le commandant Tissot exécuta ses premiers travaux sur la T. S. F.

Depuis cette époque et malgré les fonctions très chargées de sous-Directeur du Laboratoire d'enseignement de la Physique, M. Décombe a apporté une intéressante contribution, d'une part à la réfractométrie en rendant pratique et précise la méthode de Brewster pour la mesure des indices des liquides, et d'autre part à l'électrométrie en proposant pour l'électromètre à quadrants un mode d'emploi rationnel qui supprime tout réglage et toute cause d'erreur systématique. Il a également fait construire un appareil parfaitement combiné permettant de répéter facilement et avec des masses très réduites l'expérience de Hirn sur l'écrasement du plomb ainsi qu'un mécanisme à contacts électriques de haute précision susceptible d'applications chronométrologiques variées.

En outre, et indépendamment d'une très importante contribution au Recueil des Constantes publié par la Société française de Physique, et de diverses publications sur des sujets variés, **Louis Décombe** a produit dans le domaine théorique deux essais particulièrement remarqués : l'un, relatif à l'interprétation électronique de la chaleur non compensée, tend à constituer sous une forme entièrement originale et qui paraît devoir être féconde, un chapitre nouveau : celui de la Thermodynamique électronique; l'autre, concernant l'origine électrodynamique de la gravitation universelle, constitue, comme l'a fait justement observer une voix très autorisée, la première explication plausible de la gravitation. Sans nous attarder à analyser ces deux théories encore inachevées, mais qui relèvent chez leur auteur des facultés d'intuition particulièrement développées, il nous suffit d'en signaler le très haut intérêt.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX HUGHES

(Commissaires : MM. Lippmann, Bouty, Villard, Branly, Daniel Berthelot, Boussinesq, Émile Picard, Carpentier; Violle, rapporteur.

Le prix Hughes a pour objet de récompenser l'auteur des travaux originaux en Physique, spécialement en électricité et magnétisme ou en leurs applications.

M. **Henri Chaumat**, sous-directeur de l'École supérieure d'Électricité, satisfait pleinement à ces conditions.

Hormis un travail très remarqué sur le frottement de glissement à sec,

travail qui l'a conduit à formuler une loi traduisant exactement les résultats expérimentaux, M. Chaumat a porté ses efforts sur diverses questions d'Électricité.

Dès 1892, il publiait une Note, alors intéressante, sur le calcul de la réaction d'induit dans les machines à courant continu.

Au Cóngrès international des applications de l'Électricité tenu à Marseille en 1908, M. Chaumat exposait avec un vif succès ses idées sur la production industrielle de l'ozone : Quand on veut, pour des usages industriels (stérilisation de l'eau, purification de l'air comprimé, etc.), obtenir de l'air ozoné comprimé, mieux vaut ozoniser l'air après compression que de le comprimer après l'avoir chargé d'ozone, parce que, la compression étant d'abord adiabatique, les températures destructives de l'ozone (voisines de 100°) sont très rapidement atteintes. D'où l'idée de comprimer préalablement l'air, de le faire se détendre jusqu'à une pression légèrement supérieure à la pression atmosphérique dans un moteur (dont on utilise le travail), et de le soumettre ensuite à l'action de l'effluve. L'ozoniseur sera ainsi alimenté par de l'air très froid, ce qui est favorable au rendement. D'autre part, si les appareils doivent rayonner 95 pour 100 de la chaleur dégagée par l'effluvc, ils seront nécessairement fort encombrants. Au contraire, si on les alimente avec de l'air très froid, c'est l'air qui enlève par convection toute l'énergie dépensée inutilement sous forme de chaleur. M. Chaumat a pu réaliser dans son laboratoire un ozoniseur industriel qui produisait de l'air ozoné à haute teneur et qui, sous un volume à peine de 100^{dm^3}, présentait à l'effluve une surface d'émission de 220^{dm^2} pour chaque électrode. Cet appareil avait un rendement double de celui des meilleurs ozoniseurs connus à l'époque.

La réduction électrolytique en milieu aqueux d'un corps insoluble, tel que l'indigo, était un problème difficile à résoudre. M. Chaumat y est parvenu en forçant l'hydrogène à se dégager sur l'indigo même. A cet effet, de l'indigo bleu, en poudre très fine, est malaxé avec du graphite en grains plus grossiers, de façon que chaque grain conducteur se trouve enrobé d'indigo. Le mélange est tassé autour d'une lame conductrice. Pendant le tassement, l'enveloppe d'indigo se déchire par places, d'où continuité électrique entre la lame et l'ensemble des grains de graphite. Ainsi préparée, l'électrode est reliée au pôle négatif d'une source d'électricité; et l'on soumet à l'électrolyse un carbonate alcalin. Immédiatement se produit une solution concentrée d'indigo blanc, le rendement en quantité pouvant atteindre 40 pour 100. Le procédé revient au fond à employer une

électrode poreuse dont la surface réelle est extrêmement grande, ce qui permet le fonctionnement avec des densités de courant (rapportées à la surface apparente de la cathode) dépassant beaucoup les plus grandes densités utilisées dans les opérations électrolytiques. Remarquons d'ailleurs que, théoriquement, la méthode est parfaite; car, en même temps que se dégagent deux atomes d'hydrogène, c'est-à-dire ce qu'il faut d'hydrogène pour réduire une molécule d'indigo bleu, se forment deux molécules de soude caustique, c'est-à-dire la quantité de soude nécessaire et suffisante pour dissoudre la molécule d'indigo blanc formée.

M. Chaumat a étendu ce procédé de réduction aux couleurs de flavanthrène et d'indanthrène, qui s'emploient également dans la teinture sur cuve. Si la substance à réduire est soluble, la question se simplifie beaucoup par la suppression de l'enrobage : il suffit de faire circuler la liqueur à réduire à travers une masse de graphite en poudre tassée autour d'une lame de charbon. La fabrication électrolytique de l'alun de chrome par la réduction d'un mélange liquide bichromaté sulfurique s'est montrée particulièrement avantageuse.

Sans parler des méthodes de mesures électriques que M. Chaumat a créées ou perfectionnées au cours de son enseignement de plus de vingt années à l'École supérieure d'Électricité, nous devons signaler encore deux sortes d'études récentes, encore inachevées, les unes sur la fabrication électrolytique du chlore, les autres sur de curieux phénomènes de surtension en courant continu. Ces phénomènes en apparence paradoxaux se produisent pendant la période de charge d'un condensateur dans un circuit électrique, plus ou moins complexe ne présentant que des capacités et des résistances non inductives, dans lesquelles la surtension relative peut atteindre 13,5 pour 100, L'auteur en a fait l'objet d'une communication à l'Académie des Sciences et d'une conférence à la Société française de Physique. Il en poursuit actuellement l'étude dans le cas de circuits plus complexes, étude qui peut donner d'utiles conséquences pratiques, notamment pour l'établissement d'appareils de protection des lignes électriques industrielles contre les surtensions.

En présence de tous les intéressants travaux de M. **Henri Chaumat**, votre Commission est unanime à vous proposer de lui décerner le prix Hughes.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX PIERSON-PERRIN.

(Commissaires : MM. Lippmann, Violle, Bouty, Villard, Branly, Boussinesq, Émile Picard, Carpentier; Daniel Berthelot, rapporteur.)

La Commission propose d'attribuer le prix à M. **Georges Sagnac**, professeur adjoint à la Faculté des Sciences de Paris.

M. Sagnac marqua ses débuts dans la science par une découverte fort importante qui a ouvert de nouveaux horizons aux théories modernes de la radiation, et provoqué depuis des recherches multipliées : celle des rayons secondaires issus des rayons X.

Röntgen avait vu que si les rayons X sont incapables de se réfléchir ou de se réfracter, en revanche ils subissent une diffusion appréciable, notamment en traversant l'air, mais il déclarait dans son deuxième Mémoire avoir vainement cherché une transformation des rayons X par la matière. M. Sagnac fut assez habile pour reconnaître en 1896 la production de rayons secondaires qu'on appela à ce moment rayons S ou rayons de Sagnac. Il montra qu'il est bien vrai que lorsque les rayons X frappent des éléments de faible poids atomique (tels que carbone ou carbures d'hydrogène, et notamment paraffines), la diffusion se produit seule; et il indiqua à ce propos (*Éclairage électrique* du 18 décembre 1897) qu'on peut utiliser deux diffusions successives pour reconnaître la transversalité des vibrations : méthode employée depuis par de nombreux auteurs. Par contre, il vit que le contact des rayons X avec des corps de poids atomique supérieur à 50 environ, tels que fer, cuivre, zinc, étain, plomb, etc., soit libres, soit combinés, donne lieu à des rayons secondaires, dans les quels il distingua deux variétés : les rayons secondaires de fluorescence non électrisés, et les rayons secondaires électrisés négativement, ou rayons β. Il consacra à leur étude trente-trois Mémoires riches en observations nouvelles et en aperçus suggestifs, publiés pour la plupart de 1896 à 1899 dans les *Comptes rendus*, l'*Éclairage électrique*, le *Journal de Physique*, les *Annales de Chimie et de Physique*, etc.

M. Sagnac constata que les rayons secondaires de fluorescence ne sont pas électrisés; qu'ils traversent aisément plusieurs centimètres d'air atmosphérique; enfin qu'ils sont caractérisés par un phénomène d'absorption sélective, qui obéit à la loi bien connue pour les rayons lumi-

neux de la réciprocité du pouvoir émissif et du pouvoir absorbant; en opérant avec divers métaux, et notamment avec le cuivre, il montra en effet par des expériences visibles à un nombreux auditoire que les rayons X excitateurs de la luminescence sont précisément ceux qui sont absorbés par le métal générateur de cette luminescence. Les rayons secondaires de fluorescence sont d'ailleurs complexes, tout comme les rayons X incidents; l'auteur le prouva par une méthode ingénieuse consistant à placer une même lame d'un corps peu absorbant et transformant très peu les rayons X générateurs, tel que l'aluminium, successivement sur le trajet du faisceau incident des rayons X, puis du faisceau des rayons secondaires issus du métal étudié; les temps de décharge de l'électroscope sont très différents; l'excès de leur rapport sur l'unité donne une mesure du *coefficient de transformation* caractéristique du métal. Cette méthode est si sensible qu'elle permet de déceler des traces d'un métal actif, tel que le cuivre, disséminées dans un métal relativement neutre, comme l'aluminium. Cette même méthode permit à M. Sagnac de trouver, dans l'émission du zinc, du cuivre, et, mieux encore, des métaux lourds, tels que plomb et platine, des régions d'absorption sélective nettement séparées et caractéristiques de chaque métal. Cette étude a été continuée et développée depuis par divers physiciens, et notamment par M. Barkla.

Dans une Note parue le 6 décembre 1897 aux *Comptes rendus*, M. Sagnac précisa que « les rayons secondaires que les métaux émettent sous l'influence des rayons X sont de nouveaux rayons voisins des rayons X et qui doivent sans doute être placés en deçà des rayons issus du tube de Crookes employé, comme le rayonnement d'un corps luminescent se place en deçà des rayons de plus courte longueur d'onde dont il est la transformation ». En d'autres termes, le phénomène est régi par la loi de Stokes, ou loi de dégradation des fréquences lumineuses : c'est là un point de vue capital, qui a été également repris plus tard par M. Barkla.

Outre ces rayons secondaires de fluorescence, non électrisés, M. Sagnac annonçait, le 1er mars 1898 (*Éclairage électrique*) que « les rayons secondaires très absorbables des métaux lourds peuvent renfermer des rayons analogues à ceux de Lénard et déviables comme eux par l'aimant ». C'étaient là les rayons souvent appelés depuis « rayons β des rayons X », à la découverte desquels, par M. Sagnac, a rendu hommage M. Lénard dans son discours de prix Nobel. Ces rayons, que les doctrines

actuelles attribuent à la libération des électrons dégagés lors du choc de la matière par les rayons X, jouent un rôle important dans les théories modernes des radiations (théories des quanta, des vitesses de projection, etc.).

Peu après, en collaboration avec Pierre Curie, M. Sagnac mesurait directement leur électrisation négative dans le cas du platine et du plomb avec l'électromètre à quadrants et le quartz piézo-électrique. Comme les rayons cathodiques de Lénard, ces rayons sont absorbés par quelques millimètres d'air. Pour faire leur étude dans le vide de Crookes, M. Sagnac construisit un tube spécial fort ingénieux, qu'il décrivit le 9 avril 1900 dans les *Comptes rendus*, et qui a été repris par M. Dorn avec quelques modifications.

M. Sagnac reconnut également, ce qui avait échappé aux précédents observateurs, que c'est aux rayons secondaires β qu'on doit attribuer le principal rôle dans l'ionisation de l'air par les rayons X, ionisation qui est en rapport avee la facile absorption des rayons β. En outre, dans un pli cacheté déposé le 18 juillet 1898 et ouvert le 5 février 1900, il donna le premier exemple d'une ionisation produite dans le gaz d'une enceinte de Faraday par des ions extérieurs à l'enceinte, projetés à travers les mailles d'une toile métallique par un champ électrique extérieur : découverte qui est devenue entre les mains du physicien anglais Townsend l'origine d'importants résultats sur l'ionisation par chocs.

Tandis que la variété et l'importance des résultats obtenus par M. Sagnac déterminaient un grand nombre de chercheurs, dans divers pays, à se lancer dans les voies qu'il avait ouvertes, l'habile physicien, écarté de ces premières études par la maladie d'abord, puis par les exigences de l'enseignement universitaire, s'engageait dans un domaine voisin, où il ne devait pas faire preuve d'une moindre perspicacité.

Généralisant certaines vues profondes émises en 1886 par M. Gouy, touchant le rôle des instruments d'optique dans la séparation des raies spectrales, il montra, en 1903 et 1904, qu'au lieu du simple changement de signe de la phase vibratoire qu'on remarque de part et d'autre d'un foyer, en se plaçant à une certaine distance, on peut observer une série de variations de phase séparées par des changements de signe partout où la vibration s'annule. Faisant usage d'un système optique spécial, qui, entre deux nicols, donne des anneaux de polarisation chromatique non localisés, il réalisa une élégante expérience permettant de voir en plein jour, sur plusieurs mètres de distance, des anneaux successifs à centre blanc et noir.

A ce même ordre d'idées se rattache l'invention, en 1910, de nouveaux appareils d'optique interférentielle, et notamment d'un séparateur à lame d'air, et son application, en 1911, à la production de champs interférentiels à fond sombre uniforme en lumière blanche, ainsi qu'à la production d'un système de franges d'interférences à centre définissant exactement le zéro des différences de marche.

Ces études l'amenaient à une théorie générale de l'optique de la matière considérée comme discontinue.

Faisant appel successivement aux considérations cinématiques générales nécessitées par l'assimilation des particules à des centres secondaires de vibration, puis aux considérations électromagnétiques qui comparent ces centres à des doublets de Hertz, il en déduisit une relation intéressante entre l'épaisseur de la couche de passage de réfraction, très petite par rapport à la longueur d'onde, et l'épaisseur de la couche de passage de réflexion vitreuse à grande distance qui est de l'ordre de la longueur d'onde. Il vérifia cette formule en mesurant la rotation du plan de polarisation lors de la diffraction de la lumière par réflexion sur un réseau de verre convenablement préparé.

Ces travaux ont été continués par des théoriciens étrangers, tels que M. Ladislas Natanson, qui ont adopté les vues de M. Sagnac.

En possession d'une connaissance parfaite des théories les plus délicates de l'optique, ainsi que d'une technique raffinée des mesures, M. Sagnac aborda un problème difficile entre tous, et qui, depuis un demi-siècle, a donné lieu à bien des discussions : celui de l'optique des corps en mouvement.

Sa principale contribution expérimentale à ce domaine consiste en l'invention d'un interférographe tournant qui n'emprunte aucun repère extérieur, car il tourne avec sa source, avec toutes ses pièces optiques et avec son récepteur photographique. Celui-ci enregistre pour chaque vitesse de rotation un déplacement déterminé des franges d'interférence. Deux faisceaux interférents parcourent en sens opposé le même circuit optique : celui qui contourne le circuit dans le sens de la rotation mécanique se trouve être retardé dans sa phase, et par suite dans sa vitesse de propagation. La grandeur et le sens absolu du déplacement des franges sont conformes à la théorie de l'éther immobile de Fresnel et en constituent une vérification.

L'auteur a été amené ainsi à édifier une théorie nouvelle de l'électro-optique des corps en mouvement qui permet, sans nécessiter comme les théories modernes de la relativité un bouleversement des notions

classiques d'espace et de temps, de conserver la doctrine des ondulations, tout en évitant les difficultés auxquelles celle-ci se heurte pour expliquer un phénomène tel que l'aberration ou pour interpréter le résultat négatif des expériences de Michelson : difficultés qui n'existent au contraire pas pour l'ancienne théorie de l'émission.

Les vues de M. Sagnac étendent au domaine des radiations les considérations cinétiques et statistiques, qui, imaginées et développées par Bernoulli, Clausius, Maxwell, Boltzmann, Gouy, ont permis de concilier la mécanique moléculaire et la thermodynamique. Les éléments d'énergie du flux radiant jouent, d'après M. Sagnac, un rôle en partie analogue aux molécules de la théorie cinétique.

L'énergie de radiation, selon l'auteur, est projetée par la source, si on la considère non dans ses ondes élémentaires, mais dans son total. Le phénomène est comparable à celui des rides sur l'eau, dans lequel on voit deux vitesses de propagation simultanées : celle des ondes et celle de l'énergie. M. Sagnac ayant mesuré la vitesse des ondes dans son appareil tournant, et montré le retard de cette vitesse dans le sens du mouvement des sources, miroirs et lames, propose de mesurer la vitesse de l'énergie par la méthode des éclairs périodiques (roue dentée de Fizeau ou miroir tournant de Foucault). Ces deux vitesses caractérisent deux mécaniques simultanées de la radiation, savoir, la mécanique du mouvement absolu de la source, révélé par les ondes, et la mécanique de la relativité newtonienne de l'énergie. La considération de ces deux vitesses permet de passer de l'univers moléculaire de l'énergie, qui est celui des éléments de radiation, à l'univers ondulatoire, directement accessible à nos mesures. En superposant les ondes dans l'espace et dans le temps, l'auteur détermine les lois des fréquences et des vitesses par la condition que l'énergie totale liée aux ondes du champ ondulatoire participe à la translation de la source comme dans l'ancienne théorie de l'émission, et résout ainsi les difficultés présentées par l'électro-optique des corps en mouvement.

Cette synthèse pénétrante, basée sur une analyse délicate des phénomènes et sur une série d'expériences aussi ingénieuses que nouvelles, témoigne d'un effort de pensée puissant, qui, au delà des formules mathématiques, cherche à atteindre la réalité des phénomènes physiques.

Enfin, il convient de rappeler brièvement quelques autres travaux de M. Sagnac, où se décèle la même habileté technique et le même esprit inventif : citons seulement son étude sur les illusions dans les pénombres des silhouettes dans la vision non accommodée, qui a permis d'éclairer

les paradoxes de certaines radiographies, et de déceler les fraudes des simulateurs dans les cas de myopie ou de presbytie, et sa théorie de la phosphorescence basée sur l'idée d'une ionisation suivie d'une recombinaison progressive de vitesse déterminée, ce qui conduit à la superposition de deux fonctions sinusoïdales amorties, et permet d'expliquer les lois connues d'extinction de la phosphorescence, comme les phénomènes d'inversion de l'image latente en photographie pour des durées de pose croissantes.

Mentionnons pour terminer que, dès la fin de 1914, M. Sagnac imaginait une lunette acoustique interférentielle pour repérer dans le brouillard les signaux de marine, et l'appliquait peu après avec un succès complet au repérage des avions. Le procédé entra dans la pratique courante : 750 appareils de grand modèle et un certain nombre de petit modèle furent employés régulièrement dans les postes d'écoute, les postes de projecteurs et les postes d'auto-canons, pour déceler l'arrivée des avions ennemis et suivre leurs mouvements.

L'ensemble de cette œuvre scientifique montre en M. **Sagnac** un expérimentateur d'une habileté consommée, en même temps qu'un théoricien aussi original que profond.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

FONDATION CLÉMENT FÉLIX.

(Commissaires : MM. Lippmann, Violle, Bouty, Villard, Branly, Boussinesq, Émile Picard, Carpentier; Daniel Berthelot, rapporteur.)

La Fondation Clément Félix ayant pour but de permettre à un physicien de poursuivre des recherches scientifiques, la Commission a cru ne pouvoir mieux faire qu'en proposant de l'attribuer à M. **Charles Féry**, professeur à l'École de Physique et de Chimie industrielle de la ville de Paris.

C'est dire qu'elle ne se propose pas aujourd'hui de rendre hommage à l'ensemble des travaux de cet habile expérimentateur, de cet inventeur original et fécond, dont le nom est attaché à une série d'appareils aussi appréciés à l'étranger qu'en France même.

Elle a voulu simplement lui faciliter la continuation des expériences qu'il poursuit depuis plusieurs années pour arriver à la réalisation pratique d'un petit accumulateur sec.

On sait qu'on n'a pas réussi jusqu'ici à remplacer les piles dans une

foule d'applications importantes : manœuvre des signaux et appareils de sécurité sur les chemins de fer, télégraphie ordinaire, télégraphie sans fil, téléphonie, etc. Les seuls chemins de fer français ont en service pour leurs besoins de 4 à 5 millions de piles; l'Administration des Postes et Télégraphes mettait annuellement au rebut avant la guerre 800 000 agglomérés usagés au bioxyde de manganèse.

Or, peu après le début des hostilités, la pénurie du bioxyde de manganèse très pur employé comme dépolarisant dans la pile au sel ammoniac se manifesta fâcheusement. Ce produit nous venait en effet d'Allemagne ou de Russie : on dut alors l'importer du Japon. M. Féry dont l'attention fut appelée sur ce point par le général Ferrié, réussit à remplacer dans les piles à liquide libre le bioxyde de manganèse par l'oxygène de l'air, dépolarisant toujours présent et d'un prix nul. L'emploi de cette nouvelle pile peu coûteuse et très constante a déjà procuré à l'Administration des Postes ainsi qu'aux Compagnies de chemins de fer de très notables économies.

Cette solution simple était malheureusement inapplicable pour les éléments à liquide immobilisé (dits *piles sèches*). M. Féry songea alors à avoir recours à l'accumulateur au plomb qui permet en outre une régénération facile et économique des éléments usagés. Dans le but de l'adapter aux conditions imposées : débit faible, mais conservation aussi parfaite que possible de la charge pendant de longs repos, et immobilisation complète du liquide, il dut d'abord approfondir les réactions chimiques dont l'appareil est le théâtre. Il fut amené ainsi à des constatations nouvelles fort intéressantes sur les divers stades d'oxydation du plomb qui se produisent pendant le fonctionnement de l'accumulateur; ses expériences lui permirent de fixer les poids de matière à employer tant à la plaque positive qu'à la négative. Il reconnut que si un élément perd en moyenne 30 pour 100 de sa charge par mois, cette perte se produit presque uniquement à la négative : il réussit à beaucoup la diminuer en modifiant la disposition habituelle de l'appareil et en plaçant la négative unique horizontalement au fond du vase, la positive étant placée verticalement. Il employa d'abord comme immobilisant le sable blanc complètement exempt de fer et inattaquable à l'acide sulfurique, qui sert à la fabrication des instruments d'optique. Cette substance permet une parfaite conservation de la négative, mais présente le désavantage d'être lourde et peu poreuse. Aussi, l'habile physicien chercha-t-il à la remplacer par de la porcelaine dégourdie réduite en

poudre; le fonctionnement parut d'abord satisfaisant, mais à la longue il se trouva que la matière s'attaquait en donnant de la silice gélatineuse. Le kieselguhr qui fut essayé ensuite offre un inconvénient différent : celui de donner une masse dans laquelle les gaz de la charge ne peuvent se dégager.

C'est donc du côté pratique que se sont rencontrées les plus grandes difficultés. Mais la persévérance et l'esprit de méthode de l'auteur sont de nature à en triompher, et il paraît être sur la voie qui le conduira à la découverte d'un immobilisant inattaquable et très absorbant. Ces propriétés dont la première est tout à fait indispensable augmenteraient la capacité de l'élément en permettant l'emploi d'un plus grand volume d'électrolyte et en diminuant le poids mort.

Il est donc à espérer que la subvention accordée par l'Académie à M. **Féry**, dont les recherches sont déjà avancées, aboutira à doter l'industrie électrique d'une méthode, grâce à laquelle on pourra fabriquer en France tous les éléments dont on aura besoin.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

CHIMIE.

PRIX MONTYON DES ARTS INSALUBRES.

(Commissaires : MM. Armand Gautier, Lemoine, Haller, Le Chatelier, Bourquelot, Carnot, Schlœsing, Maquenne; Moureu, rapporteur.)

La Commission propose à l'Académie d'attribuer : le prix de 2500^{fr} à M. **Georges Rivat**, docteur ès sciences, lieutenant attaché à la Section technique des études chimiques à la Sorbonne, pour sa contribution à l'analyse des gaz asphyxiants employés par l'ennemi et à la recherche des

procédés de fabrication de diverses substances nocives; une mention honorable de 1500^{fr} à M. **Arnold Lassieur**, ancien élève de l'École de Physique et de chimie, pour sa contribution à l'identification des substances contenues dans les obus toxiques allemands; une mention honorable

de 1000fr à M. Cyrille Toussaint, ingénieur de l'Institut chimique de Nancy, pour sa collaboration aux études chimiques de guerre poursuivies dans le laboratoire de M. Grignard.

Une des tâches les plus essentielles de la chimie de guerre a consisté dans l'examen des produits nocifs (gaz asphyxiants) que l'ennemi lançait sur nos troupes. Parallèlement à M. Kling, directeur du Laboratoire municipal de Paris, M. Grignard, à la demande de l'Académie des Sciences, fut chargé par M. le Ministre de la Guerre, dès le début de l'année 1916, d'exécuter ces analyses. Il a été assisté dans sa très importante mission par des chimistes distingués, en tête desquels figure son élève le sous-lieutenant **Georges Rivat**. C'est même à ce dernier que fut confié le service de M. Grignard durant son voyage aux États-Unis (1916-1917, environ une année).

M. Rivat s'est occupé, en outre, en vue de leur fabrication, de diverses substances agressives, et il s'est attaché également à rechercher des moyens de détection sur le terrain de quelques gaz de combat d'une diagnose particulièrement difficile.

Toutes ces études ont été poursuivies par M. Rivat avec la plus intelligente activité et un plein succès. Nous avons pour devoir d'ajouter, en terminant, que ce jeune officier, victime à maintes reprises d'intoxications graves, s'est toujours montré très courageux et d'un dévouement au-dessus de tout éloge.

La Commission propose à l'unanimité de décerner le prix Montyon à M. **Georges Rivat**.

Dans ses études de chimie de guerre, M. Kling, directeur du Labora- municipal de Paris, a été assisté par différents chimistes, dont deux, MM. Florentin et Schmutz, furent, en 1916, distingués par l'Académie, qui leur décerna les deux mentions honorables du Prix Montyon. M. Kling a cru de son devoir de nous signaler encore, tout spécialement, M. **Arnold Lassieur**, qui lui a rendu de réels services dans l'identification des substances contenues dans les obus toxiques allemands. M. **Lassieur** a d'ailleurs à son actif, en dehors de ces travaux, différentes recherches de chimie, qu'il a publiées seul ou en collaboration avec M. Haller, M. Matignon ou M. Kling.

La Commission propose de lui décerner la première mention honorable du Prix Montyon.

Parmi les collaborateurs de M. Grignard dans ses études chimiques de

guerre, nous devons signaler spécialement, après M. Rivat, le lieutenant **Cyrille Toussaint**. Cet officier a été pour M. Grignard un collaborateur aussi intelligent que dévoué. Il fut, lui aussi, au cours des recherches, victime d'accidents (brûlures par explosion, intoxications, etc.).

La Commission propose de décerner à M. **Toussaint** la seconde mention honorable du prix Montyon.

L'Académie adopte les propositions de la Commission.

PRIX JECKER.

(Commissaires : MM. Lemoine, Haller, Le Chatelier, Bourquelot, Carnot, Schlœsing, Maquenne; Armand Gautier et Moureu, rapporteurs.)

La Commission propose à l'Académie de partager le prix comme il suit :

5000^{fr} à M. **Ernest Fourneau**, chef de service de l'Institut Pasteur, pour ses recherches relatives à la préparation synthétique des composés organiques médicamenteux;

2500^{fr} à M. **Louis Maillard**, professeur agrégé de la Faculté de Médecine de Paris, pour l'ensemble de ses travaux de Chimie organique;

2500^{fr} à **Marcel Sommelet**, professeur agrégé à l'École supérieure de Pharmacie de Paris, pour ses recherches sur les éthers-oxydes à fonction multiple et sur la préparation des homologues du chlorure de benzyle, des alcools primaires et des aldéhydes de la série benzylique.

Rapport de M. Charles Moureu *sur les travaux de M.* **Ernest Fourneau**.

Depuis quelque vingt ans que M. **Ernest Fourneau** a débuté dans la recherche scientifique, il s'est proposé, dans presque tous ses travaux, d'obtenir des composés organiques médicamenteux par voie exclusivement synthétique. En 1903, il réussit à préparer artificiellement une substance dérivée d'un amino-alcool de la série grasse, la *stovaïne*, capable de produire l'anesthétie locale au même degré que la cocaïne, qui dérive, elle aussi, d'un amino-alcool, et sur laquelle le nouveau produit offre l'avantage d'une moindre toxicité. M. Fourneau fit connaître, à cette occasion, un grand nombre d'anesthétiques locaux de structure analogue, et toute une famille de médicaments chimiques fut ainsi mise au jour. La stovaïne (chlorhydrate de l'éther benzoïque du diméthylamino-diméthyléthylcarbinol) entra bientôt dans la pratique pour les opérations de petite chirurgie.

Un domaine fécond venait d'être ouvert par cette brillante découverte.

Il ne tarda pas à être largement exploré dans les laboratoires des Universités et de l'Industrie, et une multitude d'anesthétiques furent étudiés, parmi lesquels la *novocaïne* (chlorhydrate de l'éther aminobenzoyé du diéthylaminoéthanol) a pris rang dans l'arsenal thérapeutique à côté de la cocaïne et de la stovaïne.

Les méthodes de synthèse qu'il élabora, seul ou en collaboration avec M. Tiffeneau, pour mener à bien ses travaux sur les amino-alcools, M. Fourneau les mit en œuvre pour tenter de reproduire synthétiquement un alcaloïde végétal, l'*éphédrine* de l'*Ephedra vulgaris*. Il prépara ainsi cinq isomères de l'éphédrine; l'un d'eux constitue vraisemblablement l'isomère inactif du composé naturel.

Guidé, comme il n'avait cessé de l'être dans ce qui précède, par diverses considérations théoriques, M. Fourneau fut encore conduit, notamment, à préparer une série de dérivés d'acides oxyaminés. L'un des nombreux corps ainsi obtenus (bromhydrate d'isovaléryldiméthylamino- oxyisobutyrate de propyle) figure aujourd'hui parmi nos meilleurs hypnotiques.

M. Fourneau a encore découvert une nouvelle classe d'antipyrétiques analgésiques : ce sont des dérivés des phénols et de la glycérine, dont le plus simple est le phénoxypropanediol.

Signalons également, comme produits intéressants, quelques types nouveaux de composés organiques à base d'arsenic et de mercure, qu'il a étudiés en collaboration avec M. Œchslin et M. Vila, en particulier l'éther benzarsinique de la quinine, qui possède la curieuse propriété d'être insipide, et le diaminodioxydiphényl-mercure, qui est une sorte de salvarsan à base de mercure.

En collaboration avec Émile Fischer, M. Fourneau a préparé le plus simple des polypeptides, la glycylglycine, qui a été le point de départ des importantes recherches de cet auteur sur la constitution des albuminoïdes. Avec M. Richard Willstätter, il a établi dans ses grandes lignes la constitution chimique de la lupinine des semences de lupin. Il a extrait du *pseudocinchona africana* un alcaloïde cristallisé, la *corynanthine*, dont il a démontré l'isomérie avec *l'yohimbine*.

Il n'est pas sans intérêt d'observer que la plupart des travaux que nous venons de résumer avaient été poursuivis par M. Fourneau dans un laboratoire de l'Industrie. C'est là que, malgré ses obligations professionnelles, il trouva le temps de s'adonner à des recherches originales, qui devaient le conduire à de si importants résultats. Dès l'année 1911, l'Institut Pasteur, avec son éclectisme accoutumé, avait tenu à s'attacher, d'une manière

complète et exclusive, un chercheur aussi méritant, en lui confiant la direction du Laboratoire de Chimie thérapeutique. A dater de cette époque, certaines recherches de M. Fourneau prirent, sous l'influence du nouveau milieu, un caractère nettement biologique.

M. Delezenne avait montré que le venin des serpents hydrolysait partiellement la lécithine, en éliminant de l'acide oléique et en formant à ses dépens une substance nouvelle, soluble dans l'eau, douée de propriétés hémolysantes extrêmement accentuées. M. Fourneau, en collaboration avec son distingué collègue, a réussi à isoler cette matière à l'état pur et parfaitement cristallisée. C'est un éther palmitoglycérophosphorique de la choline, qui a reçu le nom de *lysocithine*.

Ce travail a naturellement conduit MM. Delezenne et Fourneau à étudier les éthers de la choline avec divers acides gras. Ils ont ainsi reconnu que les éthers palmitique et stéarique ont une forte action dissolvante sur les globules rouges.

De tels faits apparaissent avec tout leur intérêt quand on songe que la lécithine et la choline sont des constituants essentiels de l'œuf, et qu'ils peuvent être transformés dans cet aliment en poisons redoutables.

Mentionnons encore, dans l'ordre biologique, le fait curieux, mis en lumière par M. Fourneau, que les hypnotiques traversent les membranes de collodion riciné, et la démonstration, effectuée en collaboration avec M. Delezenne, de la grande part que prend la chaux de la coquille de l'œuf de poule à la formation du squelette du poussin pendant l'incubation.

L'originalité et les intéressantes applications des travaux de M. Fourneau lui ont valu une juste renommée. Son laboratoire abrite aujourd'hui des travailleurs de différentes nationalités, et nous éprouvons une grande satisfaction à rappeler qu'à la demande de la « Junta para ampliciones de estudios » il a dernièrement, à Madrid, organisé une série de travaux pratiques et donné des conférences sur l'application des méthodes de la Chimie organique à la synthèse des médicaments.

Les mérites spéciaux de M. Fourneau ne pouvaient manquer d'attirer l'attention de l'Académie de Médecine. Cette Compagnie vient de les reconnaître pleinement en l'appelant à elle dans la section de Pharmacie.

Il est superflu d'ajouter que la Défense nationale a largement mis à profit les talents de M. Fourneau. Durant les deux premières années de la guerre, il fut attaché au Laboratoire de la Pharmacie centrale des Hôpitaux militaires, et il fut invité ensuite à étudier, dans son laboratoire, différentes questions pour le Ministère de la Guerre et le Ministère de l'Armement. Il

a rendu, dans ces fonctions, tous les services qu'on pouvait attendre de sa compétence et de son dévouement patriotique.

La Commission est unanime à proposer de décerner à M. **Fourneau** une part importante du prix Jecker (5000fr).

Rapport de M. Armand Gautier *sur les travaux de M.* **L. Maillard.**

L'attention des chimistes et des biologistes fut vivement éveillée lorsque, vers 1905, E. Fischer parvint à greffer les uns aux autres, en chaînes ouvertes ou fermées, par simple perte d'eau, les amino-acides que depuis longtemps on savait être les produits presque uniques de l'hydrolyse chimique des composés albuminoïdes et de leur digestion intestinale. E. Fischer reconstituait ainsi au laboratoire, par une action inverse de l'acte digestif, les substances à réactions nettement peptidiques, les polypeptides. Mais cette reconstitution des premiers produits de dédoublement de la molécule protéique, très intéressante certes en elle-même, n'était obtenue que grâce à l'intervention énergique sur les acides aminés, ou leurs mélanges des réactifs de laboratoire les plus puissants : gaz chlorhydrique, chlorure de thronyle, brome, ammoniaque concentrée, et il ne semblait pas qu'on pût tirer de ces observations des conclusions bien certaines sur les mécanismes naturels qui, chez les animaux, font repasser les produits aminés de la digestion aux diverses peptides ou albumines de leurs tissus.

C'est dans ces conditions que M. L. Maillard, en 1911, découvrait une nouvelle méthode de synthèse des polypeptides qui, tout en partant, comme avait fait Fischer, des acides aminés, les réunit sans intervention, pour cette synthèse, d'aucun réactif que ceux qui se rencontrent normalement dans le tube digestif en plein fonctionnement. M. Maillard prend les acides aminés libres, les dissout dans l'eau, et les associe en chaînes polypeptidiques simplement en chauffant très modérément leur solution avec un peu de glycérine.

Partant du glycocolle, il obtint ainsi la cycloglycylglycine et la glycylglycine qui en dérive aisément; la triglycylglycine, tétrapeptide à réaction de biuret et à propriétés déjà peptoniques; la pentaglycylglycine hexapeptide dont les caractères rappellent la caséine; la cyclohexylglycylglycine, qui jouit de toutes les propriétés des matières cornées.

L'alanine, la valine, la leucine, à leur tour, en présence de glycérine, se transforment en dipeptides cycliques; réunis par la même méthode, ils produisent des associations mixtes qui répondent à la nature complexe

des produits de destruction hydrolytique des albuminoïdes naturels, et expliquent leur association dans une même molécule.

M. Maillard pense que, dans ses synthèses, la glycérine éthérifie d'abord la fonction acide; puis le glycérinate instable, ainsi formé passagèrement, se rompt par hydratation en reproduisant la glycérine, tandis que les deux tronçons des amino-acides naissants se réunissent en chaîne polypeptidique.

Ces réactions, qui commencent déjà à se manifester vers 40° et où n'intervient comme déterminant synthétique que la glycérine, que l'on sait être un des produits de la digestion des graisses, paraîssent donc bien expliquer le mécanisme naturel de la formation des polypeptides et par elles des peptines et albumines dans l'économie. On pourrait invoquer encore, comme preuve accessoire de l'activité synthétiqne de la glycérine, l'utilité de l'association des matières grasses dans l'assimilation des albuminoïdes nutritifs, observation déjà faite par Magendie et depuis confirmée par nos physiologistes les plus modernes.

La découverte de l'action synthétique de la glycérine devait amener son auteur à étudier, au même point de vue, les effets des autres alcools polyvalents pouvant exister dans l'organisme, et particulièrement celle des glycoses. Mais ici, la présence, dans le corps réagissant, d'une fonction aldéhydique ou cétonique apporte un facteur de complication. La fonction aldéhydique réagit d'abord sur la fonction aminée de l'amino-acide, puis le complexe ainsi formé perd à l'état de CO^2 le carbonyle de cet acide, et le produit résultant subit une déshydratation intense qui associe le carbone de plusieurs molécules de sucre à l'azote aminé. Cette réaction se passe même au sein de l'eau, aux températures les plus modérées, et même dans un milieu privé d'oxygène. La matière qui en résulte est une substance très complexe, d'aspect humique, différente suivant les sucres complexes en C^4, C^5, C^6 matière humique rappelant par son aspect les produits de la destruction microbienne des celluloses. M. Maillard pense que tel est le mécanisme de la formation des matières humiques naturelles et de la houille.

Antérieurement à ces recherches, M. L. Maillard avait déjà remarqué que lorsqu'on oxyde avec ménagement l'un des conjugués incolores de l'indoxyle, tel l'acide indoxylsulfurique, la substance bleue qui prend naissance en milieu acide n'est pas à proprement parler l'indigotine de l'indigo $C^{32}H^{20}N^4O^4$, mais l'hémi-indigotine $C^{16}H^{10}N^2O^2$ dont l'indigotine et l'indirubine ordinaires sont des polymères. M. Maillard fait remarquer qu'en

effet, le groupement stéréochimique de deux molécules $C^{16}H^{20}N^2O^2$ peut donner, suivant la condition où l'on se place, tantôt une substance bleue, tantôt une substance rouge, selon que les éléments structuraux des deux molécules s'associent parallèlement ou symétriquement. Il a pu obtenir séparément ces deux isomères.

Il nous a paru que ces travaux délicats de Chimie organique et biologique méritaient une part du prix Jecker.

Rapport de M. Moureu, *sur les travaux de M.* **Marcel Sommelet.**

M. **Marcel Sommelet**, professeur agrégé à l'École supérieure de Pharmacie de Paris, a effectué un ensemble de travaux qui relèvent tous du domaine de la Chimie organique. On peut en diviser l'exposé en deux parties; la première comprend une série de recherches sur les éthers-oxydes à fonctions multiples, au cours desquelles il a institué deux procédés synthétiques nouveaux de préparation, l'un d'aldéhydes saturés, l'autre d'aldéhydes à fonction éthylénique; la deuxième comprend l'étude de diverses réactions qui l'ont conduit à des méthodes d'obtention du chlorure de benzyle et de ses homologues, des alcools primaires de la série benzylique et des aldéhydes correspondants.

I. La première série de travaux est issue de la réaction suivante, découverte par MM. Béhal et Sommelet : les éthers-oxydes éthyliques de la fonction primaire des glycols-α primaires-tertiaires, soumis à l'action de certains réactifs déshydratants (acides formique ou oxalique), se transforment en aldéhydes homologues bisubstitués de l'aldéhyde acétique :

$$R.(R')\,COH.CH^2OC^2H^5 = C^2H^5.OH + R.(R')CH.CHO.$$

Cette transformation étant facile et avantageuse, M. Sommelet a cherché à lui donner une valeur pratique, et il y a pleinement réussi. L'éther éthoxyacétique, le nitrile éthoxyacétique lui ont permis, à l'aide des réactifs organomagnésiens de M. Grignard, d'arriver à produire facilement les éthers-oxydes indispensables à la généralisation de la réaction indiquée. L'ensemble des résultats obtenus constitue une méthode progressive et sûre pour l'obtention d'aldéhydes répondant à l'un des deux types

$$R^2CH.CHO \quad \text{et} \quad R(R').CH.CHO.$$

Au cours de ces premières recherches, M. Sommelet a été amené à constater qu'un éther-oxyde méthylique chloré, tel que l'oxyde de chlorome-

thyle et d'éthyle, se condense, en présence de magnésium activé par le chlorure mercurique, avec les cétones et les éthers-sels, pour donner lieu, en intervenant sous la forme d'une combinaison magnésienne

$$Cl.Mg.CH^2OC^2H^5,$$

aux deux transformations suivantes :

$$R.(R').CO + Cl.Mg.CH^2OC^2H^5 \rightarrow R.(R').C(CH^2OC^2H^5)OMgCl$$
$$\rightarrow R(R').COH.CH^2OC^2H^5,$$
$$R.COOR' + 2Cl.Mg.CH^2OC^2H^5 \rightarrow R.C(CH^2OC^2H^5)^2.OMgCl$$
$$\rightarrow R.COH(CH^2OC^2H^5)^2.$$

La première fournit une matière première intéressante pour l'application de la méthode déjà signalée d'obtention d'aldéhydes saturés; la seconde conduit aux diéthers-oxydes d'homologues de la glycériue. Ces derniers trouvent leur intérêt dans le fait que l'acide formique ou l'acide oxalique les décomposent à chaud avec production des homologues α-alcoylés de l'acroléine :

$$R.COH(CH^2OC^2H^5)^2 = 2C^2H^5.OH + CH^2 = \underset{\displaystyle R}{\overset{}{C}} - CHO.$$

La facilité de mise en œuvre de ces divers procédés leur assure un domaine d'application très étendu. M. Sommelet a d'ailleurs étudié avec soin les conditions d'obtention des diverses matières premières dont il a eu besoin, et, à ce point de vue, il a fréquemment amélioré ou innové. Il a remarqué, accessoirement, que l'éther éthoxyacétique est doué d'une réactivité spéciale qui le rapproche, dans une certaine mesure, des éthers formique et oxalique.

2. La seconde série de travaux que nous avons à relater a pour point de départ le fait, découvert par M. Sommelet, que les sels quaternaires dérivés de l'hexaméthylène tétramine sont décomposés par la simple ébullition de leur solution aqueuse, en donnant un aldéhyde qui contient le résidu hydrocarboné engagé dans la combinaison. Le chlorobenzylate, par exemple, donne ainsi naissance à l'aldéhyde benzoïque :

$$C^6H^{12}N^3.N(CH^2C^6H^5)Cl \rightarrow C^6H^5.CHO.$$

Il s'est trouvé qu'en dehors de son intérêt théorique, cette réaction présentait un intérêt pratique, à cause des rendements excellents qu'elle fournit en aldéhyde. C'est avec cette double préoccupation que M. Sommelet a

cherché à l'approfondir et à la généraliser. Une longue série d'expériences logiquement conduites lui a permis d'en élucider le mécanisme, lequel, selon toute vraisemblance, comporte les étapes suivantes : hydrolyse du sel quaternaire, ayant pour effet la libération d'une amine primaire, d'ammoniaque et d'aldéhyde formique; formation, aux dépens de l'aldéhyde formique, de bases méthyléniques caractérisées par la présence des groupements $CH^2:N$ ou $CH^2\begin{smallmatrix}\diagup N:\\ \diagdown N:\end{smallmatrix}$ possédant pour l'hydrogène une avidité particulière; déshydrogénation ultérieure, sous l'influence de ces groupements, de l'amine primaire $R.CH^2.NH^2$ qui se transforme en imine $R.CH:NH$; et, enfin, hydrolyse de cette dernière en aldéhyde $R.CHO$ et ammoniaque.

Ce mode de décomposition est remarquablement net si l'on s'adresse aux combinaisons que forme l'hexaméthylène-tétramine avec le chorure de benzyle et ses homologues; mais il n'est pas nécessaire de préparer d'abord ces combinaisons, car ces dérivés halogénés engendrent les aldéhydes correspondants quand on les fait simplement bouillir avec une solution alcoolique de la base. Sous cette forme, la réaction est d'une mise en œuvre facile, et M. Sommelet a réussi à lui donner une grande extension en préparant synthétiquement les corps de la série du chlorure de benzyle, qui n'avait jusqu'ici que des représentants peu nombreux. Le moyen auquel il a eu recours permet de fixer sur le noyau d'un hydrocarbure aromatique le groupement CH^2Cl : il consiste à faire réagir sur cet hydrocarbure l'éther méthylique chloré $ClCH^2.O.CH^3$ en présence du chlorure stannique fonctionnant comme catalyseur. Le procédé est rapide, d'application facile et général; il a déjà permis d'obtenir les dérivés chlorométhylés du toluène, des xylènes, du cumène, etc. Ces composés permettent d'atteindre aisément les alcools primaires et les aldéhydes qui leur correspondent; en suivant cette voie, M. Sommelet a pu, en particulier, préparer l'aldéhyde p-isopropylbenzoïque, qui s'est montré identique à l'aldéhyde cuminique naturel.

L'ensemble de ces travaux présente un vrai caractère d'originalité et un réel intérêt, que nous proposons de consacrer par l'attribution d'une part du prix Jecker (2500^{fr}).

L'Académie adopte les propositions de la Commission.

FONDATION CAHOURS.

(Commissaires : MM. Armand Gautier, Lemoine, Haller, Le Chatelier, Bourquelot, Carnot, Schlœsing, Maquenne; Moureu, rapporteur.)

La Commission propose que les arrérages de la fondation (3000^{fr}) soient partagés par moitiés entre : M. **Georges Mignonac**, ingénieur-chimiste, attaché au Laboratoire d'Études chimiques de Guerre du Collège de France, auteur de différentes publications de Chimie (Cétimines, etc.); et M. **Marcel Murat**, Docteur de l'Université de Toulouse, préparateur à la Faculté des Sciences de Toulouse, auteur de différentes publications de Chimie (réactions catalytiques).

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX HOUZEAU.

(Commissaires : MM. Armand Gautier, Lemoine, Le Chatelier, Moureu, Bourquelot, Carnot, Schlœsing, Maquenne; Haller, rapporteur.)

M. **René Locquin** est, parmi nos jeunes organiciens, un des plus avisés et des plus pénétrants. Ancien élève et collaborateur du regretté Bouveault, il marche sur les traces de son maître et lui fait honneur [1].

Sa thèse sur l'action de l'acide nitreux et de ses dérivés sur les éthers β-cétoniques α-substitués a été très remarquée et lui a valu, à l'époque le prix de Chimie organique de la Société chimique de France. Elle nous a fourni des méthodes simples de préparation des α-oximidocétones, des α-dicétones, des éthers α-aminés, etc. Grâce à ces méthodes, M. Locquin a pu étudier avec un soin particulier l'acide méthyléthylpyruvique et ses dérivés, en particulier la leucine correspondante. Cette leucine a été dédoublée et l'un des deux isomères s'est montré identique à la leucine découverte par Ehrlich dans les mélasses de betteraves; il a donc réalisé la synthèse totale de cette leucine active. Poursuivant ses recherches synthétiques en utilisant la méthode si féconde de M. Grignard, M. Locquin a préparé l'alcool isoamylique qu'il a caractérisé au moyen de la semicarbazone de son éther pyruvique.

---

(1) Ses premières recherches ont porté sur l'action des éthers chlor- et bromacétiques sur l'hexaméthylène tétramine, recherches qui ont abouti à la préparation régulière des chlorhydrate et bromhydrate de glycocollate d'éthyle.

Ses travaux sur l'acide propylsuccinique, son beau Mémoire sur l'α-méthyllaurénone, nouvelle cétone du camphre et isomère de la camphrorone, ses observations sur les procédés de préparation des acides terpénylique et térébique, son étude de l'acide *cis*-carbonique et quelques-uns de ses dérivés, etc., témoignent d'une maîtrise consommée dans l'art si difficile du chimiste organicien.

Les recherches que nous venons d'énumérer lui sont propres et ne comprennent pas moins de 18 Notes et Mémoires parus dans nos grands recueils scientifiques. Son œuvre la plus étendue est toutefois celle qu'il a accomplie avec son maître, M. Bouveault, dont il a été le collaborateur fidèle et dévoué pendant une période interrompue de 10 années. Au cours de ce travail en commun, les deux savants ne publièrent pas moins de 36 Mémoires sur les sujets les plus divers et les plus délicats de la Chimie aliphatique.

Appelé, à la mort de son maître, à Lyon, il poursuivit ses recherches avec la même ardeur, tantôt seul, tantôt avec la collaboration de M. Barbier. Cette collaboration ne fut pas moins féconde que celle avec M. Bouveault. Depuis l'année 1911 jusqu'en 1914 ne parurent, en effet, pas moins de 11 Notes dans nos *Comptes rendus* et dans le *Bulletin* de la Société, dues à sa plume et à celle de M. Barbier. La guerre seule a interrompu cette activité, M. **Locquin** ayant été fait prisonnier dès le début des hostilités. Les titres qu'il a acquis avant juillet 1914 ont paru plus que suffisants pour mériter le prix Houzeau que la Commission propose de lui décerner.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

PRIX DELESSE.

(Commissaires : MM. Barrois, Douvillé, Wallerant, Termier, de Launay, Haug, Edmond Perrier, A. Lacroix ; Depéret, rapporteur.)

La Commission propose de décerner le prix à M. **Frédéric Roman**, chargé de cours à la Faculté des Sciences de Lyon, pour l'ensemble de son œuvre géologique et paléontologique.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX VICTOR RAULIN.

(Commissaires : MM. Barrois, Douvillé, Wallerant, Termier, de Launay, Edmond Perrier, A. Lacroix, Depéret; Émile Haug, rapporteur.)

M. **Léonce Joleaud**, maître de conférences de Géologie et de Paléontologie à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris, est un naturaliste de race. Dès sa prime jeunesse, il fut initié aux sciences d'observation par son père, l'intendant militaire Alexandre Joleaud, lui-même géologue passionné et zoologiste de talent, qu'il accompagna dans ses séjours en Algérie et en Tunisie, et qui l'associa bientôt à ses travaux. Rentré en France, M. Léonce Joleaud prit son grade de licencié à la Sorbonne, tout en consacrant ses vacances à l'étude géologique de la plaine du Comtat. Il en publia les résultats dans une série de Mémoires stratigraphiques et paléontologiques, dont le premier date de 1905. Il s'y affirme déjà observateur sagace et paléontologiste érudit. Mais cette région, où l'avaient précédé les premières autorités en matière de terrains néogènes, ne pouvait lui fournir le sujet d'une thèse de doctorat. Il était d'ailleurs hanté par le souvenir du pays où il avait fait ses premières armes, et c'est à l'Afrique du Nord qu'il devait, jusqu'à la guerre, consacrer désormais toute son activité; c'est dans les montagnes de Philippeville et de Constantine qu'il allait chercher les matériaux de cette thèse. Le Service de la Carte géologique d'Algérie fut bien inspiré en se l'attachant comme collaborateur; il lui doit déjà cinq feuilles de la Carte au $\frac{1}{50000}$, sans compter de nombreuses autres, encore inédites. De 1905 à 1914, M. Joleaud consacra tous les ans 8 à 10 mois aux travaux sur le terrain. C'est seulement après des efforts aussi prolongés qu'un pays de structure aussi compliquée pouvait livrer tous ses secrets.

Bien qu'elle ait fait l'objet de travaux paléontologiques classiques, la région était à peine connue au point de vue stratigraphique. M. Joleaud y signala de nombreux gîtes fossilifères nouveaux et put établir une chronologie rigoureuse des terrains sédimentaires. Il reconnut l'existence, dans le Crétacé, de deux séries bien différentes par leurs faciès : une série A, composée exclusivement de formations bathyales, et une série B, principalement composée de formations néritiques. Le contraste est surtout frappant pour les terrains éocrétacés et néocrétacés; il se retrouve, bien qu'atténué, dans les terrains néocrétacés et nummulitiques. La série A caractérise la chaîne

Numidique, c'est-à-dire les montagnes du Tell; la série B se rencontre exclusivement dans les plateaux de Constantine. Dans la région intermédiaire, la série A recouvre la série B sous la forme d'une nappe de charriage. C'était là une constatation tout à fait capitale, qui devait plus tard fournir une des bases de la synthèse tectonique de l'Afrique du Nord.

En restituant les divers faciès dans leur situation primitive, et en étendant à toute l'Algérie et à la Tunisie les cartes schématiques des zones bathymétriques qui se succèdent du Nord au Sud, M. Joleaud a pu, en outre, établir sur des bases toutes nouvelles l'étude paléogéographique de l'Afrique du Nord au cours des époques crétacée, nummulitique et néogène.

Dans la région de Constantine, les faunes crétacées sont particulièrement riches. M. Joleaud en donne des listes très complètes, établies avec un soin minutieux et témoignant de connaissances paléontologiques très étendues. Il s'est acquis, depuis longtemps, une véritable spécialité en matière de Céphalopodes éocrétacés et de Cirripèdes néogènes; mais, dans les dernières années, c'étaient surtout les Mammifères fossiles de l'Afrique septentrionale qui retenaient son attention et l'amenaient à tirer des conclusions capitales dans le domaine paléogéographique.

Il y a lieu de mentionner encore de lui quelques Notes de Préhistoire et de Géographie physique, pleines d'aperçus ingénieux.

La guerre interrompit brusquement cette belle activité scientifique. Capitaine au 414e régiment d'infanterie, M. Léonce Joleaud eut sur le front une conduite héroïque, qui lui valut la croix de la Légion d'honneur et la croix de Guerre. Il eut la chance de guérir des terribles blessures reçues à Souchez et fut appelé, en 1917, à la Faculté des Sciences de Paris comme suppléant de M. Gentil, puis succéda, en 1918, au regretté Thevenin dans les fonctions de maître de conférences de Paléontologie au même établissement. Dans l'intervalle, il accompagna M. Maurice Lugeon et M. Louis Gentil au Maroc et en Tunisie, et le résultat de cette collaboration fut une série de Notes aux *Comptes rendus*, qui jettent les bases d'une nouvelle interprétation tectonique de toute l'Afrique du Nord.

La Commission propose d'attribuer le prix Victor Raulin à M. **Léonce Joleaud**, pour l'ensemble de ses travaux.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX JOSEPH LABBÉ.

(Commissaires : MM. Douvillé, Wallerant, Termier, de Launay, Haug, Edmond Perrier, A. Lacroix, Depéret; Barrois, rapporteur.)

Le *Rapport général sur l'Industrie française*, que vient de publier la *Direction des Études techniques du Ministère du Commerce*, déclare le problème de la houille l'un des plus graves, si ce n'est le plus important, que notre pays ait à résoudre. La France manque de charbon, matière première base de toute industrie ! Elle se trouve en présence d'un déficit de charbon d'au moins 25 millions de tonnes par an, elle paie la tonne de charbon plus cher qu'aucun autre pays ! Dans cette situation particulièrement difficile où se trouve l'industrie française d'après-guerre, du fait de l'insuffisance de la production houillère du pays, l'atribution du prix Joseph Labbé, à un savant ayant efficacement contribué à mettre en valeur les richesses minières de la France, sera particulièrement bienvenue.

Parmi les recherches poursuivies dans cette voie, au cours des dernières années, celles de M. **Pierre Pruvost** nous ont paru mériter une attention particulière par leur importance, leur caractère de netteté et de précision. Laissant de côté, comme prématurés, les essais synthétiques déjà nombreux dont le bassin houiller du Nord a été l'objet, il a montré qu'une étude analytique complète devait d'abord en être faite; il s'y est employé avec beaucoup de zèle et de science, un esprit critique et avisé, et il est arrivé à poser des fondements solides pour les futures généralisations.

Le bassin houiller du Nord de la France réclame toujours, il faut le reconnaître, de nouvelles études; nous ne connaissons encore ni le nombre des veines de charbon qu'il renferme, ni leur parcours, ni leurs changements de puissance et de nature d'un de ses bords à l'autre. Pas plus les grands travaux exécutés par les exploitants que les belles études poursuivies par les ingénieurs du corps des Mines, ou les méthodes adoptées jusqu'à ce jour dans les diverses recherches, ne se sont montrés suffisants à donner la solution du problème structural : il importe d'essayer, pour en dévoiler le secret, l'emploi des méthodes géologiques et une application plus générale des lois de la Paléontologie, étendue à tous les groupes, loin d'être limitée aux plantes qui ont formé le charbon. C'est le travail qu'a tenté M. P. Pruvost, de telle sorte qu'au lieu d'étudier dans le bassin les veines de charbon qu'on exploite, il a concentré son attention sur les intervalles

stériles qui les séparent, cherchant à fixer au fond de la mine leur composition, leur extension et leur variation.

En outre de leurs caractères physiques et chimiques que savent reconnaître, quelques fugaces qu'ils soient, les mineurs expérimentés, les veines de charbon présentent des traits distinctifs dans les conditions génétiques, terrestres, limniques ou marines qui ont présidé au dépôt de leur toit, c'est-à-dire dans les caractères paléontologiques de la couche stérile qui les recouvre immédiatement. Ce caractère généralement négligé a sur les précédents l'avantage d'être moins variable. Tandis que la composition chimique d'une veine, sa puissance, sa structure, se modifient *toujours* quand on la suit sur une étendue suffisante, certains toits ont offert à M. P. Pruvost des *caractères constants* dans tous les points observés. Cette constance s'explique logiquement puisqu'elle est en relation avec le mode de formation, reconnaissable aux débris fossiles ensevelis, qui vécurent tantôt à l'air libre (en des marais tourbeux), tantôt dans des eaux douces (grands lacs), ou dans la mer.

Trois séries différentes de témoins ont ainsi vécu les phases de l'histoire houillère, limités de par leur organisation à habiter, soit les eaux marines, soit les eaux douces ou enfin au grand air, étrangers les uns aux autres, bien que synchroniques, devant tous leurs caractères à l'hérédité et rien à leurs contemporains : chacune de ces trois séries d'êtres a enregistré à sa façon, mais d'indépendante manière, la succession des phases historiques du bassin, en nous introduisant par leur mutuel contrôle, dans le domaine de la science expérimentale.

Ainsi, il a été possible de donner une classification générale des veines du bassin, basée sur les caractères paléontologiques des stampas qui les séparent. Dans les études qu'il a faites de ces faunes, M. Pierre Pruvost ne s'est pas borné, suivant l'usage courant des géologues, à la détermination des mollusques; il s'est livré à la fois à l'investigation de tous les êtres dont il trouvait des débris, ceux qui habitaient les eaux douces (poissons, crustacés, mollusques), comme ceux qui vivaient dans les airs (insectes, arachnides). Cette étude détaillée des différentes espèces de fossiles et de leur répartition dans les faisceaux, a donné un résultat pratique immédiat, en mettant à la disposition du mineur un instrument de travail nouveau, une méthode susceptible de le guider dans la recherche et la mise en valeur de son gisement. M. Pierre Pruvost a établi, en effet, que la répartition des faunes et des niveaux d'eau douce ou subaériens, jusqu'alors négligée, livre des repères précieux d'une grande généralité dans le bassin; que ces

faunes fournissent en réalité à l'exploitant trois sortes de repères : 1° dans la présence de niveaux à fossiles propres; 2° dans celle de couches caractérisées par le degré d'évolution de la faune; 3° dans les relations de position de ces couches avec les voisines formées dans des conditions différentes.

Le travail produit par l'auteur est le fruit de huit années de labeur, intensif et continu, fécond entre tous pour les régions du Nord dévastées par l'occupation ennemie. C'est une œuvre stratigraphique et paléontologique, étendue et précise, qui a exigé à la fois une sérieuse préparation zoologique pour aborder des recherches spéciales approfondies sur des sujets si divers que la morphologie des insectes, des crustacés, des arachnides, des mollusques, des poissons, et une préparation géologique très complète peut faire face à toutes les difficultés d'observation et d'interprétation qu'on rencontre au fond des mines. On doit à M. Pierre Pruvost de nombreuses observations nouvelles pour la science, une très fine analyse stratigraphique et toute une série d'aperçus originaux sur la géologie et la tectonique, qui assurent à ses conclusions une très haute valeur documentaire pour le bassin houiller du Nord et pour l'époque houillère en général.

Le propre de son œuvre est d'avoir abordé une étude géologique spéciale par des côtés très divers, d'y avoir fait la preuve de connaissances remarquablement étendues, d'y avoir réalisé des progrès dans des directions divergentes, intéressant à la fois les deux sciences de la Géologie et de la Paléontologie, et utiles pour l'économie nationale; enfin, d'avoir montré une fois de plus que si la science géologique tire profit des travaux de l'ingénieur pour faire de nouveaux progrès, elle rend à son tour service à l'industrie en interprétant les résultats obtenus par l'exploitation, en indiquant la voie à suivre pour les prospections nouvelles.

La Commission propose l'attribution du prix Joseph Labbé à M. **Pierre Pruvost** pour ses travaux sur le terrain houiller du nord de la France.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

BOTANIQUE.

PRIX DESMAZIÈRES.

(Commissaires : MM. Gaston Bonnier, Mangin, Costantin, Lecomte, Dangeard, Edmond Perrier, Bouvier, le Prince Bonaparte; Guignard, rapporteur.)

Le prix n'est pas décerné.

PRIX MONTAGNE.

(Commissaires : MM. Guignard, Gaston Bonnier, Mangin, Costantin, Lecomte, Edmond Perrier, Bouvier, le Prince Bonaparte; Dangeard, rapporteur.)

La Commission propose à l'Académie de décerner :

Un prix de *mille francs* à M. **Fernand Moreau**, préparateur à la Faculté des Sciences de Paris, pour ses recherches sur la reproduction des Mucorinées, sur les Lichens et les Urédinées;

Un prix de *cinq cents francs* à M. **Gabriel Arnaud**, sous-directeur de la station de Pathologie végétale de Paris, pour sa monographie des Astérinées.

Parmi les travaux soumis par M. **Moreau** au jugement de l'Académie, il y a lieu de retenir plus spécialement : 1° *Recherches sur la reproduction des Mucorinées;* 2° *Recherches sur les Lichens de la famille des Peltigéracées* (en collaboration avec Mme Moreau); 3° *Les Urédinées du groupe* Endophyllum (en collaboration avec Mme Moreau).

On sait depuis longtemps que les zygospores des Mucorinées résultent de la fusion de deux filaments copulateurs ayant la forme d'ampoules; mais les phénomènes intimes de la fécondation qui accompagnent cette reproduction sexuelle n'ont été découverts qu'à une date récente.

M. Moreau a donné à ces caractères de la fécondation, qui n'avaient été décrits que chez deux espèces, *Mucor fragilis* et *Sporodinia grandis*, une valeur générale pour toute la famille; ses observations ont porté sur douze espèces appartenant à sept genres différents.

Partout, les zygospores sont multinucléées dès le début de leur formation; des mitoses s'y produisent; plus tard, des noyaux dégénèrent, d'autres se fusionnent par paires. Il n'existe à cet égard aucune différence entre les Mucorinées, qu'elles soient isogames ou hétérogames, homothalliques ou hétérothalliques. Le nombre des énergides sexuels est plus ou moins grand suivant les espèces: chez l'une d'elles, il se réduit à deux ou à quatre, ce qui rappelle les variations observées dans l'oogone des Saprolégniées.

La théorie ancienne de Stahl, suivant laquelle les Lichens présentent à l'origine des apothécies une fécondation par ascogone, trichogyne et spermatie, conserve encore des défenseurs.

M. et Mme Moreau, dans leurs recherches sur les Peltigéracées, ont constaté que l'ascogone n'est accompagné d'aucune anthéridie; il n'existe pas davantage de trichogyne, et la seule fusion nucléaire qui se produit est celle que l'on observe lors de la formation des asques : on rentre ainsi dans le cas général des Champignons autonomes.

En ce qui concerne les réactions réciproques de l'Algue et du Champignon, les auteurs, s'appuyant sur certains faits qu'ils ont observés chez les Peltigéracées, ne s'en tiennent pas à l'opinion classique de la symbiose : il leur paraît que les Lichens doivent être considérés comme des champignons malades atteints par un agent infectieux qui est l'algue.

Le genre *Endophyllum*, qui fait partie des Urédinées, a fourni à M. et Mme Moreau le sujet d'une intéressante étude sur les variations du nombre des noyaux dans les diverses espèces de ce genre: la karyogamie disparaît; il en est de même de la duplication des noyaux; on arrive ainsi à des espèces qui ne possèdent qu'un seul noyau dans leurs cellules pendant tout leur développement.

A un moment où différentes opinions se manifestent au sujet de la signification de la structure haploïde et de la structure diploïde dans les phénomènes d'alternance, ces constatations ne sauraient passer inaperçues.

Ces recherches, qu'il s'agisse des Mucorinées, des Urédinées ou des Lichens, fournissent une contribution importante à la connaissance de l'évolution nucléaire; par l'emploi d'une technique irréprochable, elles présentent un caractère de précision remarquable.

Aussi, votre Commission, rappelant que l'Académie a déjà eu l'occasion de récompenser les recherches de Mme Moreau sur les Urédinées (prix Thore), vous propose-t-elle d'accorder cette année, sur le prix Montagne, une somme de *mille francs* à M. **Moreau** pour l'ensemble de ses travaux.

M. **Arnaud** a patiemment élaboré la monographie d'un groupe de champignons, les *Astérinées*, dont la plupart sont exotiques, ce qui entraîne pour leur étude de très grandes difficultés.

Tout d'abord, l'auteur a bien soin de nous prévenir que les Astérinées ne constituent pas un groupe systématique défini; l'ensemble ne paraît homogène que par suite de phénomènes de convergence ayant porté sur diverses familles de Pyrénomycètes, phénomènes dus à des conditions de milieu semblables, parmi lesquelles le climat pluvieux joue, semble-t-il, un rôle prépondérant.

Le caractère des Astérinées nous met de suite en présence de la complexité d'un tel travail. On ne peut, en effet, retrouver les affinités réelles et la parenté des diverses et nombreuses formes à facies astérinéen que par une étude complète de l'appareil végétatif et de l'appareil reproducteur, sans négliger la distribution géographique et les conditions d'habitat.

M. Arnaud a étudié de nombreux genres, dont plusieurs sont nouveaux; citons-en quelques-uns dédiés à des savants français, par exemple les *Hariotula*, *Seynesiella*, *Patouillardina*, *Manginula*, *Prillieuxina*, etc.; les détails relatifs à la structure et à l'organisation de chaque espèce sont consignés dans une Planche; l'Atlas qui accompagne cette monographie renferme ainsi plus de 50 Planches dans lesquelles la précision du naturaliste s'allie sans contrainte au talent de l'artiste.

Il serait trop long de suivre l'auteur dans toutes ses descriptions; bornons-nous à dire que la première Partie est consacrée à la Morphologie comparée des champignons astérinoïdes, qu'ils soient stolonifères ou rhizomateux; c'est dans cette partie que sont étudiés successivement le Mycélium, qu'il soit externe ou interne, les différents suçoirs, les ascostromes et les périthèces, etc.

La deuxième Partie comprend la Systématique et la Morphologie spéciale des champignons astérinoïdes; l'auteur a surtout essayé de donner un exposé logique de la famille des Microthyriacées, en partant du genre *Protothyrium;* il a aussi créé la famille des Parodiellinacées pour quelques espèces voisines; des comparaisons utiles avec les Dothidéacées sont développées longuement.

La troisième Partie se rapporte à la Climatologie et à la distribution géographique; les considérations que l'on y trouve, sans viser à une rigueur absolue, fourniront d'utiles renseignements, en particulier sur le rôle de la pluie dans la distribution géographique des espèces.

Ce Mémoire est rempli de faits nouveaux ou très imparfaitement connus

jusqu'ici; il renferme des considérations judicieuses sur la classification, le groupement et les affinités des divers genres de Pyrénomycètes étudiés : c'est un travail de valeur qui n'a pu être mené à bonne fin que par un mycologue spécialisé dans les questions de phytopathologie.

M. Arnaud est, en effet, depuis plusieurs années déjà, attaché à la Station de Pathologie végétale de Paris : pendant la guerre, il a assumé la détermination des nombreux parasites qui attaquent nos cultures; il a eu ainsi l'occasion d'observer un grand nombre de faits intéressants, dont il a consigné les résultats dans diverses Notes et Mémoires justement appréciés.

Votre Commission vous propose d'accorder la seconde partie du prix Montagne, d'une valeur de *cinq cents francs*, à M. **Arnaud**.

L'Académie adopte les propositions de la Commission.

PRIX JEAN THORE.

(Commissaires : MM. Guignard, Gaston Bonnier, Mangin, Costantin, Lecomte, Edmond Perrier, Bouvier, le Prince Bonaparte; Dangeard, rapporteur.)

Au cours de ses Recherches dans le domaine de la Parasitologie et de l'Hygiène, le professeur **Auguste Sartory**, de Nancy, a eu fréquemment l'occasion de rencontrer des espèces nouvelles de Mucédinées : elles appartiennent pour la plupart aux genres *Penicillium*, *Aspergillus*, *Citromyces*. Pour chacune de ces espèces, l'auteur ne s'est pas borné à une étude morphologique de l'appareil végétatif et des organes de fructification : il a indiqué, d'une façon très complète, les conditions de sa culture et les principaux caractères biologiques.

C'est avec le même souci de l'exactitude que M. Sartory s'est attaché à décrire, sous le nom d'*oosporoses*, des affections dues à des organismes filamenteux appartenant au genre *Oospora* : ces champignons qui, par certains côtés, rappellent les Bactériacées, sont très répandus dans le sol, dans l'air et dans l'eau; ils sont d'ordinaire inoffensifs, mais ils peuvent facilement devenir pathogènes (*Oospora buccalis*, *Oospora pulmonalis*, etc.).

En relation avec les questions de symbiose, qui semblent devoir prendre en Biologie une importance de plus en plus grande, l'auteur nous a fait connaître une Levure appartenant au genre *Willia*, qui ne sporule dans les

cultures qu'en association avec une Bactérie déterminée; la présence d'une Bactérie serait également utile, sinon nécessaire, à la formation des périthèces chez un champignon appartenant au genre *Aspergillus*.

M. Sartory a aussi étudié l'influence de l'agitation sur les champignons inférieurs : par des secousses répétées, imprimées aux cultures, il a obtenu chez d'assez nombreuses Mucédinées des déformations du thalle et des modifications plus ou moins profondes dans l'appareil reproducteur : toutes ces tranformations disparaissent plus ou moins rapidement lorsqu'on replace ces organismes dans les conditions ordinaires d'existence.

Votre Commission vous propose d'attribuer cette année à M. **Sartory** le prix Thore, pour l'ensemble de ses publications en Botanique cryptogamique.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX DE LA FONS MÉLICOQ.

(Commissaires : MM. Gaston Bonnier, Mangin, Costantin, Lecomte, Dangeard, Edmond Perrier, Bouvier, le Prince Bonaparte; Guignard, rapporteur.)

Le prix n'est pas décerné.

PRIX DE COINCY.

(Commissaires : MM. Guignard, Gaston Bonnier, Mangin, Costantin, Dangeard, Edmond Perrier, Bouvier, le Prince Bonaparte; Lecomte, rapporteur.)

La Pathologie des Phanérogames, surtout dans les cas très nombreux où la plante réagit contre les attaques des êtres vivants, constitue une branche particulièrement intéressante de la Botanique. Cette réaction se manifeste par la production de galles ou cécidies : mycocécidies quand le parasite est un champignon, zoocécidies quand il s'agit d'un organisme animal, larve d'insecte ou acarien le plus souvent.

C'est à la poursuite et à l'étude des zoocécidies des Phanérogames que M. C. **Houard** s'est attaché depuis près de vingt ans, et il a trouvé dans ces recherches spéciales, un vaste champ d'études pour saisir, analyser et mesurer les réactions biologiques de la plante contre les irritations physico-chimiques provoquées par les parasites animaux.

Les premières recherches de M. C. Houard datent de 1903 et elles se rapportent au développement et à l'histologie des galles. Partant du cas le plus simple, celui de la tige, soumise tant à l'extérieur que dans sa région interne, à l'attaque d'un cécidozoaire, M. C. Houard a mis en évidence la réaction de cette partie du végétal par les phénomènes d'hypertrophie et d'hyperplasie qui s'y développent et aboutissent à la formation d'un néoplasme. Il a su déceler le mode de nutrition des tissus gallaires, la modalité suivant laquelle la cicatrisation panse peu à peu la blessure faite au végétal et enfin montrer les rapports de ces phénomènes avec l'évolution et la métamorphose du parasite.

En 1905, M. C. Houard complétait ces recherches par l'examen du cas plus complexe des galles terminales des tiges (acrocécidies caulinaires) et par l'étude de quelques galles de racines, de feuilles, de fleurs et de fruits.

En même temps, il était amené à étendre le champ géographique de ses investigations, et aux galles de notre région il ajoutait celles du midi de la France, de la Corse, du bassin de la Méditerranée et enfin de l'Algérie et de la Tunisie, où il fit, de 1900 à 1910, plusieurs voyages fructueux.

La documentation exceptionnellement abondante que M. Houard avait ainsi rassemblée lui permit de faire paraître, en 1908 et 1909, les deux premiers Volumes de ses Zoocécidies des plantes d'Europe et du bassin de la Méditerranée. Un troisième Volume venait, en 1913, compléter cet ensemble qui fournit, pour plus de 7000 galles, des descriptions détaillées, des indications bibliographiques précises, des données concernant la répartition géographique et enfin, pour beaucoup d'entre elles, des figures originales.

Cette œuvre considérable est aujourd'hui bien connue, et les publications de M. Houard sont devenues indispensables aux botanistes et zoologistes, aux forestiers, aux agriculteurs et, enfin, à tous ceux qui s'occupent de Pathologie végétale. Elles ont fait éclore un grand nombre de travaux de cécidologie se rapportant aux plantes d'Europe et surtout de la région méditerranéenne.

Dans ces dernières années, et malgré ses occupations professionnelles, M. Houard a étendu son œuvre par une belle contribution aux *zoocécidies de la Corse* (1914), par sept Mémoires sur les *galles de l'Afrique occidentale française* (recueillies par son frère, M. A. Houard), par un important travail, abondamment illustré, consacré aux *galles du Congo français*

(recueillies par l'administrateur Le Testu). Un autre travail est consacré aux *zoocécidies de l'Afrique australe*, d'autres à celles de *l'Indo-Chine et de la Chine* (d'après les matériaux recueillis par le service de Botanique du Muséum). Enfin, M. Houard a consacré deux Mémoires très importants aux *galles de la Nouvelle-Calédonie* (1915-1917) et, dans ces Mémoires, il décrit et figure plus de deux cents galles inédites, rencontrées soit par lui-même dans l'herbier Vieillard, qui appartient à l'Université de Caen, soit par M. Guillaumin, dans les collections du Muséum d'Histoire naturelle.

Toutes les galles, étudiées par M. Houard, ont été réunies par lui dans une grande *Collection cécidologique*, qu'il a créée dès 1911 au Laboratoire d'Entomologie du Muséum, et dans laquelle il a fait entrer les herbiers de galles de Giraud, de Fairmaire, de Sichel, ainsi que les récoltes de Verreaux et celles plus récentes de MM. Marchal, Seurat et Pitard. Il y a joint sa collection personnelle, riche d'un millier de numéros et il a su ainsi créer au Muséum pour le plus grand profit de la Pathologie végétale, la collection cécidologique la plus complète et la mieux ordonnée.

L'œuvre de M. C. Houard, ainsi étendue à toute la cécidologie des Phanérogames d'Europe et de nombreux pays extra-européens, se caractérise par une haute précision, jointe à une méritoire persévérance dans la recherche. Féconde en résultats acquis et riche en promesses, elle nous semble digne d'être hautement encouragée par l'Académie et votre Commission des prix de Botanique propose d'attribuer le prix de Coincy à M. **Clodomir Houard.**

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX JEAN DE RUFZ DE LAVISON.

(Commissaires : MM. Guignard, Gaston Bonnier, Mangin, Lecomte, Dangeard, Edmond Perrier, Bouvier, le Prince Bonaparte; Costantin, rapporteur.)

Le problème de l'absorption des glucosides sur lequel M. **Raoul Combes** a porté ses efforts a une grande importance pour la Physiologie végétale. Pour mener à bien une pareille étude difficile, une nouvelle technique de culture en milieu aseptique devait être précieuse. Ce qu'il y a d'original et de caractéristique dans celle imaginée par M. Combes, c'est de faire commencer la germination des plantes sur lesquelles il expérimente en milieu

rigoureusement stérile, puis de découvrir les tiges de manière que l'évolution des organes aériens s'achève à l'air libre, les racines continuant à croître indéfiniment en milieu aseptique. Son appareil est ingénieux et simple et lui a donné pleine satisfaction.

Les glucosides étudiés par M. Combes (saponine de Gypsophile, agrostemmasaponine de la Nielle, amygdaline) exercent une action nocive sur les racines de la plupart des plantes se trahissant par une chute précoce des poils radicaux, des plissements superficiels de la surface, un aspect coralloïde des appareils radiculaires, une diminution de la production de la substance sèche de tous les organes. Il est remarquable de constater que la Nielle, par contre, résiste à l'action de doses 1000 fois plus fortes d'agrostemmasaponine que celles qui nuisent au Pois. Il y a donc une immunité manifeste de la Nielle vis-à-vis du glucoside qu'elle produit, immunité liée à l'imperméabilité des tissus superficiels de cette plante vis-à-vis d'une substance élaborée par elle. Ce résultat s'accorde avec l'opinion des physiologistes qui admettent que la formation des glucosides est un phénomène qui tend à constituer des corps capables de s'accumuler dans les cellules, mais ne pouvant traverser les membranes avant d'avoir été hydrolysés.

L'étude des glucosides se trouve intimement liée à celle de la pigmentation des végétaux, car leur coloration est due aux glucosides anthocyaniques. Comment se forme l'anthocyane qui contribue à donner aux feuilles leurs riches coloris d'automne et aux fleurs la gamme infinie de leurs nuances? Les travaux de M. Combes conduisent à un progrès important sur cette question. Depuis 1825, on affirmait que l'anthocyane naît d'une oxydation. Une telle manière de voir avait reçu récemment un appui de la théorie des pigments respiratoires dont le retentissement et le succès ont été très grands : les pigments glucosidiques jaunes pyroniques, les chromogènes, se transformaient par une oxydase en anthocyane. Cette théorie, qui semblait en harmonie avec des faits empruntés au domaine de la génétique relevant de la loi de Mendel, ne s'accordent pas avec les résultats expérimentaux solidement établis par M. Combes, d'après lesquels, pour passer d'un pigment jaune d'une Vigne vierge au pigment rouge, il faut traiter une solution alcoolique de ce flavone acidifié par l'acide chlorhydrique au moyen de l'hydrogène naissant par l'amalgame de sodium. La substance rouge pourpre ainsi obtenue a été identifiée à l'anthocyane naturelle. La formation de la teinte automnale comporte donc un processus de réduction et non d'oxydation. Le complément de la démonstration a été donné en oxydant le pigment rouge en solution alcoolique au moyen de l'eau oxygénée, on

repasse au composé jaune. Ces résultats, qui ont été confirmés par les travaux récents de M. Willstätter et de M. Everest, ouvrent, semble-t-il, à la Physiologie végétale une voie qui promet d'être féconde en aperçus nouveaux.

La Commission à l'unanimité propose le nom de M. **Raoul Combes** pour le prix Jean de Rufz de Lavison.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

PRIX CUVIER.

(Commissaires : MM. Ranvier, Edmond Perrier, Delage, Bouvier, Marchal, Grandidier, Laveran, le Prince Bonaparte; Henneguy, rapporteur.)

Le Dr **J. Jolly**, directeur du Laboratoire d'Histologie des Hautes Études pratiques au Collège de France, après avoir étudié l'histogenèse du sang, s'est consacré depuis plusieurs années à des recherches sur les organes lymphoïdes, ganglions lymphatiques, rate, oganes lympho-épithéliaux, thymus et bourse de Fabricius. Il a démontré que la structure fondamentale des ganglions lymphatiques des Oiseaux est celle d'un tube représentant le lymphatique originel, sur lequel s'est formé le ganglion : ce sont des ganglions tubulés. La disposition des vaisseaux afférents et efférents est inverse de celle des ganglions d'un Mammifère et elle est aussi beaucoup plus simple : le ganglion de l'Oiseau n'est que la transformation lymphoïde de la paroi d'un lymphatique. Dans la rate, M. Jolly a découvert une disposition très curieuse de la paroi des sinus veineux permettant au sang de passer dans la pulpe. Cette paroi a la structure d'une sorte de tamis formé de fibres entrecroisées à angle droit, disposition qui joue pour le système veineux splénique le rôle d'une soupape de sureté, rôle analogue à celui que jouent les épaisses gaines terminales des artères,

décrites chez certains animaux, et dont la signification était inconnue. Ces gaines, M. Jolly les a étudiées particulièrement dans la rate des Oiseaux où elles constituent un rétrécissement inextensible, protégeant le système veineux contre les coups de pression et favorisant une stase dans les veines.

La bourse de Fabricius des Oiseaux est constituée par un diverticule du cloaque contenant de nombreux follicules lymphoïdes. C'est un organe transitoire, dont l'évolution se produit au moment de la maturité sexuelle, mais qui persiste quelquefois sous forme d'un minuscule cæcum cloacal. L'étude de l'histogenèse et de l'involution de la bourse de Fabricius a conduit M. Jolly à grouper, sous le nom d'*organes lympho-épithéliaux*, un certain nombre d'organes lymphoïdes dans lesquels le tissu éphithélial forme la charpente qui soutient les lymphocytes. Dans ce groupe, la bourse de Fabricius forme, avec le thymus des Téléostéens, le chaînon qui rattache les différentes formations amygdaliennes au thymus des Mammifères. Les follicules de la bourse, dont l'aspect rappelle celui des follicules du thymus, sont formés par une substance corticale et une substance médullaire. La première est seule d'origine mésodermique, la seconde est d'origine endodermique : elle ne contient ni tissu conjonctif ni vaisseaux; elle est formée par un bourgeon épithélial de structure réticulée qui sert de support aux lymphocytes. Cette disposition est rendue très évidente par l'étude de l'involution physiologique et expérimentale. A l'aide de l'inanition ou des rayons X, on peut détruire exclusivement les lymphocytes et transformer les follicules en petits bourgeons épithéliaux. L'organe prend alors l'aspect d'une ébauche glandulaire, comme au moment de sa formation.

Ces faits éclairent la solution du problème de la nature et de l'histogenèse du thymus. Comme la bourse de Fabricius, le thymus est un organe lympho-épithélial, c'est-à-dire un organe dans lequel le tissu lymphoïde et le tissu éphitélial se sont associés et adaptés l'un à l'autre. Cette constitution est plus frappante dans la bourse de Fabricius, parce que chez elle, contrairement à ce qui se passe dans le thymus, le bourgeon épithélial reste en continuité avec le revêtement qui lui a donné naissance, tandis que, dans le thymus, l'ébauche épithéliale primitive se sépare de la matrice et subit des remaniements considérables. Chez la plupart des Poissons osseux, cependant, le thymus reste en continuité avec l'épithélium pharyngé; ce thymus plus simple a beaucoup d'analogie avec la bourse de Fabricius de certains Oiseaux.

Le thymus et la bourse de Fabricius ne sont pas les seuls organes dans lesquels on peut observer cette pénétration intime d'un tissu épithélial par

des cellules lymphoïdes d'origine mésenchymateuse : les follicules clos, les plaques de Peyer, les diverses amygdales en montrent des exemples plus simples. Dans la bourse de Fabricius et le thymus, cette association a pris un caractère plus intime.

Il est probable que cette symbiose des lymphocytes et de la charpente épithéliale peut jouer un rôle particulier. La rapidité et la grandeur de leur atrophie pendant le jeûne permettant de supposer que ces tissus contiennent des réserves utilisées par l'organisme pendant l'inanition.

Les recherches de M. Jolly sur les organes lymphoïdes constituent une œuvre de longue haleine dans laquelle il a fait marcher de pair l'observation et l'expérimentation. Il a poursuivi et heureusement atteint le but vers lequel tend l'Histologie moderne, c'est-à-dire l'Histophysiologie, la recherche des propriétés biologiques des cellules et des tissus. Elles lui font le plus grand honneur et éclairent d'une manière remarquable la constitution et les fonctions d'organes jusqu'ici énigmatiques.

La Commission propose de décerner le prix Cuvier à M. **Jolly**.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX SAVIGNY.

(Commissaires : MM. Ranvier, Edmond Perrier, Bouvier, Henneguy, Marchal, Grandidier, Laveran, le Prince Bonaparte; Yves Delage, rapporteur.)

M. **Louis Boutan**, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux, est essentiellement un naturaliste voyageur.

Dès 1880, embarqué à bord d'un navire de guerre, *Le Finistère*, il a fait un voyage de 18 mois en Australie. Il a parcouru les plaines du Murray, les gisements aurifères de Bendigo et de Ballarat, les Montagnes bleues, les baies de Port Philipp et de Port Jackson. Son retour en France s'est effectué par le détroit de Torrès où il a visité de nombreux atolls.

Sur la demande du Service de l'Agriculture, il a recueilli dans les plaines du Murray les semences des plantes salées qui, pendant la saison sèche, représentent la nourriture des moutons australiens. Des essais d'acclimatation ont été tentés sur les hauts plateaux algériens par M. Prillieux à l'aide de ces graines provenant des principaux atriplex qui constituent le Salt Bush.

Dans les vignes du district de Geelong (province de Victoria) il a reconnu la présence du Phylloxera et il a rédigé un Mémoire inséré dans les *Comptes rendus du Parlement local* pour décrire le parasite, encore inconnu en Australie et les moyens employés en Europe pour le combattre.

En dehors des collections de fœtus de Marsupiaux, recueillies dans les Montagnes bleues, il a rapporté au Muséum plusieurs échantillons vivants de Marsupiaux (Dasyures, Phalangistes, Kanguroo-rats) qui ont figuré dans la ménagerie.

Une escale de 15 jours effectuée par le navire de guerre, en vue d'Aden et de Perim, lui avait permis de prendre contact avec les abords de la mer Rouge. Il avait pu récolter ainsi de beaux échantillons de Mollusques (*Aspergillum*, *Chama*, *Tridacna*) utilisés par Henri de Lacaze-Duthiers dans un de ses Mémoires.

M. Boutan avait vivement regretté de ne pouvoir explorer plus longuement ces régions si riches au point de vue zoologique; aussi, en 1891, il sollicita un congé pour faire un voyage dans la mer Rouge sans aucune subvention de l'État.

Son but, en choisissant la saison chaude, était d'étudier les animaux marins au moment de leur reproduction, ce qui lui a permis de poursuivre entre autres le développement du Parmophore.

Il a exploré, sur un boûtre arabe, frété par lui, les côtes du golfe de Suez jusqu'à Tor, les grottes chaudes d'Humoun ul Pharoun (où il a découvert le *Ptyodactylus Lacazei*) et les principaux récifs coralliens de cette région.

En dehors des matériaux utilisés par des zoologistes français (formes jeunes de *Tridacna* par H. de Lacaze-Duthiers, *Cerebratulus Boutani* par le professeur Joubin, *Holothuria Boutani* par le professeur Hérouard), M. Boutan a publié à la suite de ce voyage :

Note sur les formes larvaires du Parmophore (*Comptes rendus*, t. 113, 1891).

Le manteau et la coquille du Parmophore austral (*Revue biologique du Nord*, 1891).

Considérations sur le système nerveux de Nerita Polita (*Comptes rendus*, t. 114, 1892).

Voyage dans la mer Rouge (*Revue biologique du Nord*, 1892, 106 pages, 4 planches).

Excursion zoologique à la montagne de Humoun ul Faroun (*Archives de Zool. exp. et génér.*, 1892).

Mémoire sur le genre Ptyodactyle (*Revue biologique du Nord*, 1893, 36 pages et 1 planche).

Le système nerveux de Nerita polita *et de* Navicella porcellana (*Arch. de Zool. exp.*, 1893, 46 pages et 2 planches).

Ce voyage dans la mer Rouge a contribué à orienter les recherches de M. Boutan vers une étude un peu spéciale. Tout en consacrant un séjour de plusieurs mois dans les îles Baléares à étudier le plancton de la baie de Paluna et à faire de nombreuses pêches en profondeur dans les environs du cap Creus [*Sur la pêche pélagique en profondeur*, en collaboration avec M. Racovitza (*Comptes rendus*, t. 119, 1895)], il essaya de traduire l'impression que lui avait fait éprouver la richesse de la mer Rouge à l'aide de la photographie sous-marine [1].

Son goût pour les voyages persistait cependant, et, au moment de l'expédition militaire de Madagascar, il organisa une mission scientifique qui devait remonter jusqu'à Tananarive à la suite de l'armée française. Cette mission, subventionnée par l'Instruction publique, était sur le point de partir pour le Sud-Africain lorsque, à la suite d'un changement de Ministère, elle fut brusquement supprimée.

Étant données les difficultés auxquelles se heurta l'expédition militaire, je me demande si cette suppression ne fut pas une heureuse fortune pour M. Boutan qui, dans le courant de l'année 1903, fut désigné par l'Académie des Sciences pour diriger la mission permanente d'exploration scientifique en Indo-Chine.

Pendant ses quatre années de séjour en Extrême-Orient, M. Boutan a visité les principales régions du Tonkin; massif de Langson et du Caïkin; région de Tuyen-Quan et de la rivière Claire; région de Chi-né et du massif de la rivière Noire; la baie d'Along et le Delta.

Il a fait de longs séjours sur la côte d'Annam (Dong-hoi, Vinh, Than-hoa et Quinone).

Il a suivi le 20e degré de latitude de Thanhoa à Luong-Prabang à travers la région montagneuse des Hua-phan, traversant ainsi les bassins du Song-ma, du Song-Ca, et du Nam-Seng, affluent du Mékong qu'il a entièrement descendu en radeau pour gagner Luong-Prabanng.

Il a suivi le cours du Mékong (2100^{km}) pour rejoindre Saïgon, en

---

[1] *La Photographie sous-marine* (Paris, Schleicher, 1900).

visitant le Laos, le Cambodge et la Cochinchine. Dans un autre voyage il a remonté le cours du Sonya, rejoint la rivière Noire à Suyut pour redescendre par Cho-bo, Vietry et le fleuve Rouge jusqu'à Hanoï.

Dans l'intervalle de ses voyages, il a créé, sur des bases très larges, une publication destinée à l'étude de la faune indo-chinoise. Douze fascicules ont été publiés et chaque fascicule contient, en dehors du texte imprimé, dix planches dessinées à la main par des artistes annamites.

En dehors des Mémoires publiés dans le *Bulletin économique de l'Indo-Chine*, il s'est utilement occupé du *borer indien* (*Xylotrechus quadrupes*), parasite du Caféier, qui fait des ravages dans le Sud-Asie. Il a mis en évidence son cycle évolutif et ses rapports avec le *Xylotrechus annularis* du bambou.

Les nombreux échantillons d'Hylobates recueillis pendant son voyage au Laos lui ont permis d'établir que l'*Hylobates Henrici*, qui n'était connu avant lui que par un échantillon très incomplet, représentait une forme blonde de l'*Hylobates leucogenys* normalement d'un noir intense.

Un spécimen de cet anthropoïde, que M. Louis Boutan a ramené en France, présentait un haut intérêt, l'animal s'étant trouvé placé, dès l'origine, dans des conditions expérimentales particulières.

Recueilli très jeune (trois semaines environ), cet hylobate, qui n'avait pas connu ses parents, avait perdu, à partir du jour de sa captivité, tout contact avec les individus de son espèce.

Or, sans éducation préalable, cinq mois après son arrivée en France, l'anthropoïde a reproduit, à l'état adulte, le chant caractéristique des représentants de sa race.

Ce sujet exceptionnel a fourni à M. Boutan des données psychologiques consignées dans deux Mémoires : *Pseudo-langage* (*Actes Société Linnéenne*, 1913) et *Les deux méthodes de l'Enfant* (*Ibid.*, 1914) qui ont très justement excité l'intérêt des philosophes, comme le montre, par exemple, l'étude que lui a consacrée Paul de Roul dans les *Archives sociologiques* publiées par Émile Waxweiler (nº 30, 5e année, 1914).

En raison de ses intéressants voyages, des pièces zoologiques rapportées et étudiées et des nombreux Mémoires publiés, la Commission a décidé de vous proposer M. **Louis Boutan** pour l'attribution du prix Savigny pour 1919.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

PRIX MONTYON.

(Commissaires : MM. Guyon, d'Arsonval, Laveran, Charles Richet, Widal, Armand Gautier, Edmond Perrier, Guignard, Henneguy ; Roux et Quénu, rapporteurs.)

La Commission propose de décerner :

Un prix de 2500^{fr} à MM. **Michel Weinberg**, chef de laboratoire à l'Institut Pasteur, et **Pierre Seguin**, boursier à l'Institut Pasteur, pour leur Ouvrage intitulé : *La gangrène gazeuse ;*

Un prix de 2500^{fr} à MM. **Louis Martin**, sous-directeur de l'Institut Pasteur, et **Auguste Pettit**, chef de laboratoire à l'Institut Pasteur, pour leur Mémoire intitulé : *Spirochétose ictérohémorragique;*

Un prix de 2500^{fr} à MM. **Henri Rouvillois**, professeur agrégé au Val-de-Grâce, **Guillaume Louis**, professeur à l'École de médecine de Tours, **Albert Pédeprade**, ancien interne des hôpitaux de Paris, **Antoine Basset**, chirurgien des hôpitaux de Paris, pour leur Ouvrage intitulé : *Études de chirurgie de guerre à l'auto-chirurgicale* n° 2;

Une mention honorable de 1500^{fr} à MM. **Jean Fiolle**, professeur à l'École de médecine de Marseille, et **Jean Delmas**, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Montpellier, pour leur Ouvrage intitulé : *Découverte des vaisseaux profonds ;*

Une mention honorable de 1500^{fr} à MM. **Alfred Boquet** et **L. Nègre**, chefs de laboratoire à l'Institut Pasteur d'Algérie, pour leurs travaux sur la lymphangite épizootique des solipèdes ;

Une mention honorable de 1500^{fr} à M. le Dr **H. Gougerot**, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, pour ses travaux relatifs à la lutte contre les maladies vénériennes.

Rapport de M. Roux *sur l'Ouvrage de MM.* **Michel Weinberg** *et* **Pierre Seguin**.

Nous devons à MM. **Weinberg** et **Seguin** une bonne partie des progrès faits, depuis la guerre, dans la connaissance de la gangrène gazeuse. Au début des hostilités, nous savions que cette redoutable complication des plaies est

causée par le développement, dans les tissus meurtris, de microbes anaérobies, parmi lesquels le vibrion septique et le *B. perfringens* se rencontrent le plus fréquemment. MM. Leclainche et Vallée avaient déjà préparé un sérum efficace contre ces deux bactéries. L'étude des cas trop nombreux, hélas! de gangrène gazeuse à la suite de blessures par éclats d'obus, montra que la flore de cette affection était plus complexe que l'on ne pensait. MM. Weinberg et Seguin isolaient successivement un microbe producteur d'une toxine très active, la *B. œdematiens*, un bacille, *B. hystoliticus*, qui élabore une diastase protéolytique digérant les tissus et le *B. Fallax* qui complique certains cas de gangrène gazeuse. Des travaux de MM. Weinberg et Seguin il résulte que les trois microbes anaérobies les plus fréquents dans la gangrène gazeuse sont *B. perfringens*, vibrion septique et le *B. œdematiens*. Pour être efficace contre la gangrène gazeuse un sérum doit donc être actif vis-à-vis de ces trois bactéries. La préparation d'un tel sérum nécessite la connaissance des toxines de ces microbes et des meilleures méthodes pour les obtenir, l'étude de l'immunisation des animaux producteurs du sérum et du titrage de celui-ci.

Le sérum préparé par MM. Weinberg et Séguin a été employé sur une grande échelle aux armées, soit pour prévenir, chez les grands blessés, les accidents de gangrène gazeuse, soit pour les traiter lorsqu'ils s'étaient déclarés. Dans ce dernier cas, si l'examen bactériologique indique la prédominance d'une des bactéries sur les autres, on injecte outre le sérum plurivalent le sérum spécifique. Les résultats obtenus sont des plus remarquables. La sérothérapie de la gangrène gazeuse a fait ses preuves, elle est entrée dans la pratique courante de la Chirurgie.

Depuis 1914 MM. Weinberg et Seguin ont communiqué une série de Notes et de Mémoires sur la gangrène gazeuse, puis ils ont publié un Volume sur le sujet. Ce livre contient non seulement les recherches des auteurs, mais aussi l'exposé critique et complet des travaux qui ont précédé les leurs. Il est le guide de tous ceux, chirurgiens ou bactériologistes, qui s'occupent de la gangrène gazeuse.

Aussi la Commission propose-t-elle de décerner un des prix Montyon de Médecine à MM. **Weinberg** et **Seguin**.

Rapport de M. Roux *sur le Mémoire de MM.* **Louis Martin** *et* **Auguste Pettit.**

Les cliniciens ont décrit depuis longtemps des ictères infectieux se présentant sous forme épidémique. La cause de ces ictères a été révélée par les médecins japonais, MM. Inada et Ido, qui ont trouvé dans le sang et les

urines des malades un spirochète particulier, d'où le nom de spirochète-ictéro-hémorragique qui résume les principaux caractères de la maladie. Le cobaye est sensible à l'action du spirochète, il contracte l'ictère et en meurt le plus souvent. L'inoculation du sang ou des urines des malades au cobaye permet de porter un diagnostic.

Cette affection a sévi pendant la guerre et un médecin militaire anglais, M. Adrian Stokes, a retrouvé chez des soldats ictériques le spirochète des médecins japonais. Après lui, MM. L. Martin et Pettit ont observé un assez grand nombre de cas au cours de missions dont ils ont été chargés par le Service de santé de la Guerre et de la Marine. Ils se sont livrés à une étude approfondie de la maladie et de son microbe. Leurs constatations cliniques ainsi que leurs expériences sur les animaux ont été réunies dans un Livre qui constitue le plus important document que nous possédions actuellement sur le sujet. Nous y trouvons méthodiquement exposés les travaux antérieurs à ceux de MM. Martin et Pettit et ensuite les leurs qui ont réalisé des progrès notoires sur la connaissance de la morphologie du spirochète, sur sa culture, sur la nature des lésions qu'il provoque, sur le diagnostic de l'ictère-hémorragique, etc. Les auteurs ont perfectionné la préparation du sérum contre cette affection et rapportent les bons résultats qu'ils ont obtenus dans le traitement des malades.

La Commission attribue un prix Montyon de Médecine à MM. les Drs **L. Martin** et **A. Pettit**, auteurs de cet Ouvage.

Rapport de M. Quénu *sur les Études de chirurgie de guerre à l'Auto-chirurgicale* n° 2 *de MM.* **Rouvillois**, **Guillaume Louis**, **Pédeprade** et **Basset**.

Ce Livre est entièrement composé de documents personnels recueillis à l'Auto-chirurgicale n° 2. Il renferme des Chapitres sur la pathologie générale de guerre, le traitement des plaies, la gangrène gazeuse, etc., mais y sont plus spécialement étudiées les lésions traumatiques du ventre, du crâne, de la poitrine et des articulations. 750 plaies abdominales ont été observées, 194 des plus graves ont été traitées par la laparatomie avec une mortalité qui, primitivement de 80 pour 100, s'est ensuite abaissée à 65 pour 100.

Pour les plaies du crâne avec projectile retenu dans le cerveau, les auteurs se sont montrés partisans de l'extraction immédiate sous écran radioscopique, à l'aide de la bonnette, à moins que le projectile ne soit très

petit ou profond, ou encore que l'état général du blessé ne soit par trop grave. La mortalité a été de 50 pour 100.

L'observation des plaies de poitrine porte sur plus de 500 cas. Celle des plaies articulaires du genou sur 197 cas. Pour ces derniers, l'amélioration des résultats a suivi les perfectionnements apportés à l'organisation des services et au traitement des plaies en général, la mortalité dans la dernière série de 53 cas est tombée à moins de 2 pour 100. Je n'ai relevé que les points les plus importants de ce Volume considérable; il représente une immense somme de travail et d'un travail scientifique effectué malgré la fatigue physique, le surmenage, les préoccupations matérielles et morales; il représente la vie active d'une ambulance restée homogène pendant trois ans de guerre; je le considère comme un des plus méritants et digne d'un prix.

La Commission a adopté ces conclusions et accordé un prix Montyon.

Rapport de M. Quénu *sur l'Ouvrage de MM.* **Jean Fiolle** *et* **Jean Delmas.**

Le Livre de MM. **Fiolle** et **Delmas** intitulé : *Découverte des vaisseaux profonds* est un petit traité de technique chirurgicale, il est issue de la guerre, il s'applique aux plaies de guerre qui ont nécessité une chirurgie vasculaire nouvelle, mais les procédés pourront aussi trouver leur utilité dans certaines opérations de la vie civile, ils constituent, comme le dit Duval dans sa préface, le complément de l'œuvre de Farabeuf. 34 belles gravures illustrent le texte.

La Commission est d'avis d'accorder une mention à MM. **Fiolle** et **Delmas**.

Rapport de M. Roux *sur les travaux de MM.* **Alfred Boquet** *et* **Léopold Nègre.**

MM. **Boquet** et **Nègre** ont étudié la lymphangite épizootique des solipèdes en Algérie et ensuite en France. Cette maladie, pour ainsi dire inconnue dans notre pays avant la guerre, y a été importée avec les chevaux étrangers. Elle est causée par le cryptocoque de Rivolta, microorganisme ressemblant aux levures.

MM. Boquet et Nègre sont parvenus à le cultiver régulièrement en dehors de l'organisme, ils ont décrit ses diverses formes. Avec des cultures pures ils ont donné la maladie au cheval et déterminé les conditions de son développement; puis ils ont montré comment les injections ménagées de

cultures tuées influençaient favorablement la marche de l'affection. Les tentatives de vaccination préventive qu'ils ont entreprises sont encourageantes. Ils ont préparé un sérum dont l'action thérapeutique est manifeste dans certaines conditions. Grâce aux travaux de MM. Boquet et Nègre la difficile question de la lymphangite épizootique a fait des progrès satisfaisants et pleins de promesses.

La Commission propose d'accorder une mention du prix Montyon à MM. **Boquet** et **Nègre**.

Rapport de M. Quénu *sur les travaux de M.* **H. Gougerot.**

M. **Gougerot** a dressé 32 rapports destinés à l'organisation régionale et au fonctionnement du centre vénéréologique et dermatologique de Tours (IXe région). Ces rapports renferment les statistiques des malades examinés, des injections mercurielles, pansements, petites interventions, etc., ils correspondent à un effort considérable pour la lutte contre les maladies vénériennes et en particulier contre la syphilis.

Cette question de la lutte antivénérienne est nécessairement connexe avec celle de la prostitution. M. Gougerot a fait une série d'enquêtes sur la prostitution et ses dangers dans les cinq départements de la IXe région. Il aboutit à une série de conclusions dont l'application malheureusement n'est pas seulement du ressort de la médecine, mais dépend des pouvoirs publics, des préfets, des maires, des polices municipales et, en fin de compte, de l'opinion publique. M. Gougerot ne s'est pas laissé décourager par toutes ces difficultés, il a entrepris la lutte contre le flot croissant des maladies vénériennes. il est incontestable que ces maladies constituent avec l'alcoolisme et la tuberculose un grave danger qui menace notre race; il m'a semblé qu'il y avait intérêt à encourager de tels efforts et à donner une récompense à M. Gougerot.

M. Gougerot, en dehors de ces 32 rapports, a publié plusieurs séries d'articles ou de mémoires dans les *Archives de Médecine et de Pharmacie militaires* et dans les *Annales des maladies vénériennes*, les *Annales d'hygiène publique*, etc.

La Commission est d'avis d'accorder une mention honorable à M. **Gougerot.**

L'Académie adopte les propositions de la Commission.

PRIX BARBIER.

(Commissaires : MM. Guyon, d'Arsonval, Laveran, Charles Richet, Quénu, Widal, A. Gautier, Edmond Perrier, Roux, Henneguy; Guignard, rapporteur.)

Parmi les ouvrages envoyés pour le concours du prix Barbier, la Commission a retenu ceux qui ont été publiés par M. **Albert Goris**, professeur agrégé à l'Ecole supérieure de pharmacie de Paris, et qui se rapportent à deux sujets tout différents, mais offrant tous deux beaucoup d'intérêt.

I. Le premier est une étude sur « la localisation et le rôle des alcaloïdes et des glucosides chez les végétaux ». Ces composés représentent essentiellement les principes actifs médicamenteux des plantes, et malgré les différences considérables qui existent dans leur nature et leur constitution chimique respectives, leur rapprochement dans ce travail se justifie par le grand intérêt qu'ils offrent l'un et l'autre au point de vue pharmacodynamique.

Après avoir exposé la constitution de ces deux sortes de corps, l'auteur consacre la majeure partie de son travail à l'étude minutieuse de leur localisation dans les divers organes de la plante. Il vérifie ou rectifie par ses recherches personnelles, à l'aide des réactions microchimiques, les résultats fournis par ses prédécesseurs; il en ajoute de nouveaux surtout en ce qui concerne les glucosides. Il met sous les yeux du lecteur, dans de nombreuses figures, la répartition de ces corps dans les divers organes de la plante. Par l'étude de leur localisation et de leur migration au cours du développement, il arrive à cette conclusion, que les alcaloïdes ne sont en général que des substances de déchet; s'ils peuvent intervenir dans la nutrition, c'est à la faveur de circonstances spéciales; leur rôle alimentaire est conditionnel et le rôle protecteur qu'on a voulu leur attribuer est simplement accidentel. Il en est de même des glucosides, qui semblent représenter la forme chimique sous laquelle la plante se débarrasse des composés, le plus souvent phénoliques, provenant de la désintégration des substances albuminoïdes.

II. Le second travail de M. Goris est relatif à la préparation du « catgut », dont il avait déjà commencé l'étude avant la guerre et qu'il a poursuivie et complétée dans ces derniers temps, dans le but de répondre surtout aux besoins du Service de Santé militaire.

Plus encore peut-être que le chloroforme, le catgut est l'objet des pré-

occupations du chirurgien. Il doit être stérile, solide et souple, et c'est dans cet ordre de gradation que sont formulés les vœux de l'opérateur.

La matière première servant à la fabrication de cette corde est, comme on sait, l'intestin grêle du mouton. Jusqu'à ces derniers temps, les boyaudiers préparaient une corde sans se préoccuper de sa destination ultérieure et les procédés employés rendaient sa stérilisation extrêmement difficile.

A la suite d'une étude approfondie de cette préparation, M. Goris a pu faire comprendre aux industriels que la corde chirurgicale et la corde musicale n'avaient rien de commun et qu'il fallait créer une fabrication spéciale pour le chirurgien. Il a ensuite étudié avec soin, à l'Institut Pasteur, les méthodes à l'aide desquelles on pouvait rendre le catgut stérile, tout en lui conservant la solidité et la souplesse désirables. Toute l'histoire de cette préparation a été exposée finalement par M. Goris dans plusieurs Mémoires fort intéressants, et c'est du laboratoire dépendant du Service de Santé militaire, qu'il a dirigé pendant ces dernières années de guerre, que sont sortis les catguts employés par les chirurgiens de l'armée.

La Commission estime que ces divers travaux méritent d'être récompensés et décide de décerner le prix Barbier à M. **Albert Goris**.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX BRÉANT.

(Commissaires : MM. Guyon, d'Arsonval, Charles Richet, Quénu, Widal, Armand Gautier, Edmond Perrier, Guignard, Roux, Henneguy; Laveran, rapporteur.)

La Commission propose de décerner :

Un prix de *trois mille francs* à M. le Dr **Paul Ravaut**, médecin des hôpitaux de Paris, pour l'ensemble de ses recherches sur le paludisme et l'amibiase;

Un prix de *deux mille francs* à M. le Dr **Lucien Camus**, pour ses recherches sur l'infection et sur l'immunité vaccinales.

M. le Dr **P. Ravaut** a concouru pour le prix Bréant (arrérages) avec un ensemble de travaux imprimés concernant le paludisme et l'amibiase; mobilisé pendant la guerre, l'auteur qui a exercé les fonctions de médecin-chef d'un hôpital de contagieux et ensuite celles de médecin-chef du

deuxième secteur médical de la 15e Région, à Marseille, a eu de très fréquentes occasions de soigner des soldats rapatriés de l'armée d'Orient, atteints de paludisme ou d'amibiase.

Lors de l'arrivée du Dr Ravaut à Marseille, le nombre des paludéens évacués de Salonique et hospitalisés dans la 15e Région dépassait 25000. Le paludisme avait sévi sur notre armée d'Orient avec des formes si graves et si rebelles, en apparence, à la médication quinique, que beaucoup de médecins inclinaient à croire qu'il s'agissait de fièvres anormales et non du paludisme classique des pays chauds; le mot de *faillite* de la quinine avait été prononcé; la confiance dans l'admirable spécifique des accidents palustres était malheureusement ébranlée.

Le Dr Ravaut, étonné des insuccès de la médication quinique, pensa que ces prétendus insuccès s'expliquaient peut-être tout simplement par le fait que beaucoup de malades, pour différents motifs, ne prenaient pas la quinine qui leur était prescrite. Une enquête, poursuivie avec grand soin dans les hôpitaux de la 15e Région, justifia complètement cette supposition : de grandes quantités de comprimés et de cachets de quinine furent trouvées dans les paquetages des malades, et l'examen des urines à l'aide du réactif de Tanret décida maint coupable aux aveux. Grâce aux mesures sévères de surveillance qui furent prises, tout rentra dans l'ordre, les fièvres rebelles à la quinine disparurent et les hôpitaux de paludéens se vidèrent. L'enquête faite dans les hôpitaux de la 15e Région eut une heureuse répercussion dans l'armée d'Orient pour l'emploi préventif et curatif de la quinine.

Dès 1915, le Dr Ravaut a signalé des cas de dysenterie amibienne dans des régiments métropolitains qui s'étaient contaminés au contact de troupes coloniales, et il a appelé l'attention sur les dangers de l'extension de la maladie; il a bien décrit certaines formes irrégulières de l'amibiase qui sont d'un diagnostic difficile, en insistant sur l'importance de la recherche des kystes amibiens.

En résumé, les travaux du Dr **Ravaut** sur les deux maladies qui ont sévi avec le plus d'intensité sur notre armée d'Orient, le paludisme et l'amibiase, sont d'un grand intérêt : ils ont contribué beaucoup à améliorer la thérapeutique et la prophylaxie du paludisme dans cette armée et chez les nombreux paludéens qui ont été rapatriés.

M. le Dr **L. Camus** a concouru pour le prix Bréant (arrérages) avec un ensemble de travaux sur l'infection et l'immunité vaccinales.

M. Camus a montré, à l'aide d'expériences poursuivies principalement chez des lapins, que l'intensité de l'infection vaccinale variait avec la quantité de virus inoculée et qu'on pouvait obtenir à volonté des éruptions vaccinales généralisées.

Si l'on infecte par la voie sanguine un animal sensible à la vaccine, on observe, dit M. Camus :

« 1° Après l'injection d'une quantité très faible de virus, rien en apparence dans les jours qui suivent, mais, à la longue, la production de l'immunité ;

» 2° Après l'injection d'une quantité faible, l'apparition de quelques symptômes généraux, de la fièvre, de l'hyperthermie, de l'inappétence, puis quelques pustules spontanées ;

» 3° Après l'injection d'une quantité forte, les symptômes précédents s'accusent, l'éruption devient plus intense et quelquefois l'animal meurt de complications éruptives ;

» 4° Après l'injection d'une quantité très forte, la gravité des premiers symptômes devient très grande et l'animal succombe avant que la moindre pustule ait eu le temps d'apparaître. »

M. Camus a déterminé exactement les quantités de virus vaccin qu'il est nécessaire d'employer pour obtenir ces différents effets chez plusieurs espèces animales.

Au sujet de la vaccine généralisée, l'auteur arrive à conclure que cette complication de l'infection vaccinale se produit toujours quand une quantité suffisante de vaccin pénètre dans la circulation.

M. Camus a démontré en outre, expérimentalement, qu'en faisant varier la quantité de virus qui impressionne l'organisme, on fait varier la rapidité de l'apparition de l'immunité. Il existe toutefois une durée minimum d'incubation qui semble irréductible par l'augmentation des doses de vaccin injectées.

Les recherches expérimentales de M. Camus, très bien conduites, ont porté non seulement sur des génisses et sur des lapins, mais sur des cobayes, des chiens, des chats, des chevaux et des singes. Ces recherches ont précisé très heureusement certains points de nos connaissances sur l'infection et l'immunité vaccinales.

L'Académie adopte les propositions de la Commission.

PRIX GODARD.

(Commissaires : MM. Guyon, d'Arsonval, Laveran, Charles Richet, Quénu, Widal, Armand Gautier, Guignard, Roux, Henneguy; Edmond Perrier, rapporteur.)

Ce prix est attribué au meilleur Mémoire sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie des organes génito-urinaires; dans cette définition rentre évidemment l'étude de l'influence réciproque de ces organes et de l'ensemble des autres et, par conséquent, de celle qu'exerçent les organes génitaux sur les caractères dits sexuels. M. **Albert Pézard** s'est appliqué surtout à la détermination des conséquences sur l'évolution de ces derniers caractères, si frappants chez certains mâles, de la suppression des testicules et des conséquences de la suppression des ovaires chez les femelles. Il arrive à cette conclusion que les sécrétions testiculaires répandues dans l'organisme y provoquent une excitation, que les sécrétions ovariennes ont, au contraire, une action impuissante. Les premières provoquent chez les mâles le développement de la crête, des barbillons, des appendices avoisinant les oreilles, déterminent les instincts agressifs des coqs contre les autres coqs et leur recherche des poules, en même temps qu'ils conditionnent leur chant; les sécrétions ovariennes empêchent chez les poules l'apparition des plumes ornementales des coqs (lancettes, faucilles, camail) et celle des ergots. Ces résultats s'obtiennent soit par l'ablation des glandes génitales, soit par leur transplantation d'un sexe à l'autre qui les confirment réciproquement, soit encore par les conséquences neutralisantes de l'hybridation. Les expériences de M. Pézard ont été faites avec un soin et un esprit critique très remarquables, qui lui ont permis de faire disparaître nombre d'incertitudes résultant d'observations en apparence contradictoires.

Chemin faisant, M. Pézard a montré le rôle important que joue le foie dans la production de la graisse nécessaire au développement des éléments génitaux, ce qui l'a conduit à qualifier le foie de *glande génitale*, au moins accessoire. L'engraissement des castrats est le résultat de l'inutilisation par le testicule de la graisse qu'il produit et qui demeure dans les tissus au lieu d'être mobilisée vers le testicule.

Ce sont là des résultats précis et importants qui ont déterminé la Commission à proposer l'attribution du prix Godard à M. **Pézard.**

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX CHAUSSIER.

(Commissaires : MM. Guyon, Laveran, Charles Richet, Quénu, Widal, Armand Gautier, Guignard, Roux; Edmond Perrier, d'Arsonval, Henneguy et Bourquelot, rapporteurs.)

La Commission propose à l'Académie de décerner :

Un prix de 3000^{fr} à M. le Dr **Albert Dustin**, professeur à l'Université de Bruxelles, pour ses études relatives à la Neurologie, l'Embryologie et l'Histologie;

Un prix de 3000^{fr} à MM. **Marcel Frois**, professeur à l'Institut Lannelongue, et le Dr **Barthélemy Caubet**, inspecteur du travail, à Paris, pour leur Mémoire intitulé : *La fatigue dans le travail industriel;*

Un prix de 3000^{fr} à M. le Dr **Adrien Grigaut**, chef de travaux à la Faculté de Médecine de Paris, pour son Mémoire intitulé : *Nouvelles méthodes chimiques en Pathologie et leurs résultats;*

Un prix de 1000^{fr} à M. **Hector Marichelle**, professeur à l'Institution nationale des sourds-muets de Paris, pour l'ensemble de ses recherches sur le mode de production des sons de la parole.

Rapport de M. Henneguy *sur les travaux du D^{r}* **Albert Dustin**.

Depuis une dizaine d'années, M. **A.-P. Dustin**, professeur d'Histologie à la Faculté de Médecine de Bruxelles, à publié d'importants Mémoires relatifs à la Neurologie, à l'Embryologie, à l'Histogenèse et à l'Histologie normale et expérimentale.

L'auteur a d'abord étudié les modifications expérimentales que peuvent présenter les neurofibrilles; il a montré que les facteurs ralentissant les oxydations (froid, jeûne, asphyxie lente, etc.) provoquent l'hypertrophie des neurofibrilles, tandis que l'activation des oxydations détermine l'amincissement et la multiplication de ces éléments. Puis, après avoir bien établi que la régénération des nerfs se fait essentiellement par croissance de leur bout central, M. Dustin a institué une série d'expériences (sutures, greffes, transplantations) sur les nerfs périphériques. Il a constaté que le phénomène nécessaire qui se trouve à la base de la régénération est une propriété particulière que possèdent les nerfs de se souder à toute portion du système nerveux quelle qu'elle soit par une cicatrice perméable aux axones et

orientant ceux-ci. La création de voies ainsi formées est ce que l'auteur désigne sous le nom d'*odogenèse*.

Mettant à profit ses recherches antérieures, M. Dustin, chef du Service de neurologie et d'histologie à l'ambulance de la Panne, pendant la guerre, a étudié un nombre considérable de lésions des nerfs périphériques chez l'homme, depuis des lésions datant de quelques heures jusqu'à des lésions datant de 2 ans et demi. Il a pu ainsi établir, pour l'homme, toute l'évolution de la régénération nerveuse qui n'avait été observée que chez les animaux. Il a montré que les cellules de Schwaun sont des éléments spécifiques assimilables à une véritable névroglie du nerf périphérique, et que cette névroglie est l'agent essentiel de l'orientation des axones en croissance, établissant ainsi de façon définitive le rôle de l'odogenèse et l'absence de tout neurotropisme vraiment actif. La vitesse de croissance des fibres nerveuses chez l'homme est influencée par des facteurs multiples dont le plus important est l'âge de l'individu; cette vitesse est souvent 5 à 10 fois plus grande chez des enfants de 10 à 15 ans que chez l'adulte. L'alcoolisme et la syphilis inhibent d'une façon très nette la restauration nerveuse. La traversée de la cicatrice par les fibrilles prend de 40 à 50 jours en moyenne; la vitesse de croissance est de $\frac{4}{10}$ de millimètre environ par jour, mais elle est variable suivant les nerfs : la rapidité de croissance du radial est nettement supérieure à celle du médian, qui elle-même l'emporte sur celle du cubital. L'auteur termine son travail par des conclusions pratiques montrant ce que doivent être les interventions chirurgicales rationnelles et les traitements médicaux relatifs aux lésions des nerfs périphériques.

MM. Stoffel, Pierre Marie, Gosset et Meige admettent que la topographie des fibres motrices dans un nerf est nettement définie et que l'existence de faisceaux nerveux distincts et spécialisés dans les troncs nerveux doit être considérée comme un fait acquis. M. Dustin a repris cette étude chez l'homme; il a constaté que, pour un niveau donné, la fasciculation des nerfs est sujette à des variations très étendues, soit de nerf à nerf, soit d'individu à individu, et que la disposition des gaines lamelleuses varie avec la région du nerf considérée. Les faisceaux peuvent se fusionner et constituer des *zones nodales* qui se trouvent toujours aux endroits où le nerf n'émet pas de rameaux terminaux ou collatéraux. L'auteur a pu, d'après ses observations, établir les données suivantes : le pronostic d'une lésion transversale et totale d'un nerf est d'autant meilleur que le traumatisme a porté sur un nerf peu fasciculé ou, pour un même nerf, au niveau d'une zone nodale; une lésion partielle est d'autant plus grave qu'elle porte sur une zone nodale ou sur un

nerf pauvre en fasciculation; il faut choisir comme greffes des portions de nerfs peu fasciculés, prélevées au niveau des zones nodales.

Les recherches de M. Dustin sur le système nerveux suffiraient à elles seules à justifier la décision de la Commission; ses travaux d'embryologie et d'histologie ne sont pas moins importants. Je me bornerai à les signaler rapidement parce qu'ils sont de date plus ancienne.

M. Dustin a étudié, chez les Amphibiens et les Reptiles, l'origine et l'évolution des premières cellules sexuelles : il a montré qu'elles sont reconnaissables dès les premiers stades de l'ontogenèse et qu'elles subissent des modifications amenant la constitution de trois ébauches sexuelles successives : ébauches primaires paires, ébauches impaires secondaires, ébauches paires définitives. Les ébauches paires primaires avaient été méconnues jusqu'ici. Enfin, on doit à M. **Dustin** d'intéressantes études sur l'histogenèse et l'histologie du thymus chez les Amphibiens, les Reptiles et les Mammifères qui ont apporté une importante contribution à nos connaissances sur les fonctions de cet organe.

Rapport de M. d'Arsonval *sur le Mémoire de MM.* **Marcel Frois** *et* **Caubet.**

La Commission a eu à examiner un Mémoire intéressant de MM. **Marcel Frois**, professeur à l'Institut Lannelongue, et le Dr **Barthélemy Caubet**, inspecteur du travail à Paris, qui a pour titre : *La fatigue dans le travail industriel.*

Ce travail rentre dans les conditions de la fondation en ce qu'il traite une question fort importante dans l'hygiène industrielle. La Commission propose de lui attribuer une part de 3000fr sur le prix Chaussier.

Rapport de M. Bourquelot *sur le Mémoire de M.* **Adrien Grigaut.**

Le Mémoire présenté par M. **Grigaut** pour le prix Chaussier est intitulé : *Nouvelles méthodes chimiques en pathologie et leurs résultats.*

L'auteur, qui est Chef de travaux de Chimie à la Faculté de Médecine de Paris, a imaginé des méthodes nouvelles et perfectionné d'anciennes méthodes pour rechercher, isoler et doser divers constituants importants de l'organisme. Grâce à ces méthodes, de notables progrès ont été réalisés dans le domaine de la Médecine et de la Chirurgie.

Ce Mémoire est divisé en quatre parties correspondant aux quatre groupes de principes chimiques qui ont plus spécialement attiré l'attention de l'auteur.

1° Lipoïdes;
2° Glucose;
3° Pigments sanguins;
4° Substances azotées.

Première partie. — *Lipoïdes* (cholestérine et lipoïdes du cerveau). — L'auteur décrit, dans cette partie, deux procédés nouveaux de dosage de la cholestérine et une série de perfectionnements dans les procédés anciens de séparation des divers lipoïdes du cerveau.

Pour le dosage de la cholestérine il a recours soit à un procédé pondéral, soit à un procédé colorimétrique.

Dans le premier, la cholestérine, isolée sous forme de cristaux, est pesée directement. Dans le second, après dissociation des complexes albuminoïdes au moyen de l'alcool, la cholestérine est extraite par l'éther puis dosée au moyen de la réaction colorée de Liebermann.

C'est grâce à ce dernier procédé, à la fois simple et précis, que M. Grigaut a pu mener à bien ses recherches sur la cholestérinémie, qui ont éclairé d'un jour nouveau les pathogénies de l'athérome, de la rétinite brigthique et de la lithiase biliaire, et qui ont permis d'apporter plus de précision dans le diagnostic de cette dernière affection. En même temps apparaissait la solution du problème si obscur des origines et de la destinée de la cholestérine dans l'organisme.

En étudiant les lipoïdes qu'il a extraits du cerveau, à l'aide de sa méthode, l'auteur est arrivé à des résultats très importants au point de vue de la connaissance du mécanisme pathogénique des accidents de la diphtérie et du tétanos. Il a reconnu une affinité particulière à certains de ces lipoïdes pour les toxines diphtériques et tétaniques avec lesquelles ils contractent des combinaisons complexes d'une stabilité marquée.

Deuxième partie. — *Glucose.* — L'auteur a appliqué au dosage du glucose dans le sang la méthode de Mohr, mise au point par M. G. Bertrand. Il en a fait, pour ce cas particulier, une méthode pratique et rapide, et a pu ainsi étudier les glycémies normale et pathologique.

Dans des recherches spéciales, il a, en outre, fixé la pathogénie de la diarrhée des diabétiques par reproduction expérimentale chez le Chien.

Troisième partie. — *Pigments biliaires.* — L'auteur décrit deux procédés de recherche de l'urobiline, l'un dans le sang et l'autre dans les fèces. Il montre que si, jusqu'ici, on n'était arrivé qu'exceptionnellement à

caractériser l'urobiline dans le sang, c'est que l'on ignorait que cette substance y est fortement retenue par les albuminoïdes sous forme de combinaisons complexes.

Dans le procédé qu'il a imaginé, ces complexes sont d'abord détruits, et ce n'est qu'ensuite que l'on procède à l'extraction.

Il trouve ainsi de l'urobiline dans le sang chaque fois qu'il en existe dans l'urine et les fèces. Bien plus, il montre que ce pigment existe normalement dans le sang, comme, ce que l'on savait déjà, il existe à l'état normal dans l'urine.

Quatrième partie. — *Substances azotées.* — M. Grigaut décrit une méthode colorimétrique de dosage de l'azote sous ses différents états dans le sang et les tissus :

Azote albuminoïde;
Azote des protéoses;
Azote non protéique;
Azote résiduel;
Azote de l'urée;
Azote ammoniacal.

Cette méthode est basée sur une adaptation de la réaction de Nessler au dosage de l'ammoniaque. Elle a rendu à l'auteur de grands services pendant la guerre en lui permettant de pratiquer des recherches en série sur le sang des blessés, recherches qui ont abouti à fournir quelques précisions nouvelles dans la pathogénie du shock traumatique. Il a pu montrer ainsi le passage, dans le sang des blessés, de poisons élaborés par la plaie de guerre et qui seraient capables, à eux seuls, d'engendrer les accidents toxiques du shock.

Les recherches de M. Grigaut sont, comme on le voit, très variées. Conduites avec beaucoup de patience et une grande habileté expérimentale, elles l'ont amené à aborder des questions extrêmement délicates de Chimie médicale et à en découvrir la solution. En conséquence, j'estime que, tout au moins, une partie du prix Chaussier peut lui être accordée.

La Commission propose de décerner un prix de 3000fr à M. **Grigaut**.

Rapport de M. Edmond Perrier *sur les travaux de M.* **Hector Marichelle**.

M. **Marichelle**, professeur à l'École nationale des Sourds-Muets, présente au concours pour un prix Montyon les études qu'il poursuit

depuis vingt ans, avec la plus grande persévérance et des succès attestés par les directeurs de son école, pour atténuer les effets de la surdi-mutité, grâce à une connaissance exacte du mode de production des sons de la parole et des mouvements apparents qui déterminent cette production.

Pour cette étude, M. Marichelle a fait largement usage du phonographe, qui lui a permis d'obtenir des graphiques concernant la voix parlée, la voix chantée et les caractères du registre de la voix chez les sujets normaux et chez les sourds-muets. Il a réuni tous les résultats dans un ouvrage intitulé : *La parole d'après le tracé du phonographe*, ouvrage qu'il n'a cessé de compléter depuis 1897 par des études qui l'ont conduit à publier d'autres mémoires sur *La parole d'après le tracé du phonographe*, sur *Les sons et les mouvements de la parole*, et à instituer une rééducation auditive fondée sur la théorie des voyelles. De toutes ces études devait résulter une critique des méthodes actuelles de rééducation auditive et leur reconstitution sur de nouvelles bases. C'est l'œuvre que M. Marichelle a créée à l'École nationale des Sourds-Muets et que l'Académie pourrait récompenser en raison des grands services rendus à de nombreux blessés. Les travaux de M. **Marichelle** paraissent à la Commission mériter au moins une part de 1000^{fr} du prix Chaussier.

L'Académie adopte les propositions de la Commission.

PRIX MÈGE.

(Commissaires : MM. Guyon, Laveran, Charles Richet, Quénu, Widal, Armand Gautier, Edmond Perrier, Guignard, Roux, Hennegny; d'Arsonval, rapporteur.)

Aucun Mémoire n'ayant été présenté, cette année encore, sur la question spéciale pour laquelle le prix Mège est réservé, la Commission propose de décerner :

Un encouragement de 300^{fr} à M. le Dr **Jules Glover**, médecin du Conservatoire national de musique et de déclamation, pour son Mémoire intitulé : *La téléphonie par le squelette appliquée aux armées*.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX BELLION.

(Commissaires : MM. Guyon, Laveran, Charles Richet, Quénu, Widal, Armand Gautier, Edmond Perrier, Guignard, Henneguy ; d'Arsonval et Roux, rapporteurs.)

La Commission propose de décerner le prix à feu **Georges Demenÿ**, professeur du Cours supérieur d'Éducation physique de la ville de Paris, pour l'ensemble de ses œuvres.

Une mention très honorable serait accordée à M. le Dr **Humbert Boucher**, médecin-major de 2e classe des troupes coloniales, pour son Mémoire intitulé : *Les mycoses gommeuses de la Côte d'Ivoire.*

L'Académie adopte les propositions de la Commission.

PRIX DU BARON LARREY.

(Commissaires : MM. Guyon, d'Arsonval, Laveran, Quénu, Widal, Armand Gautier, Edmond Perrier, Guignard, Roux, Henneguy; Charles Richet, rapporteur.)

La Commission propose, à l'unanimité, de décerner le prix à M. le Dr **Camille Lian**, médecin aide-major de 1re classe, chef de clinique à la Faculté de Médecine de Paris, pour son Mémoire intitulé : *Les troubles cardiaques des soldats.*

Le Mémoire de M. **Camille Lian**, médecin aux armées, expose, avec méthode et précision, le résultat de ses observations prises sur les militaires malades dans les hôpitaux de l'arrière et ceux de l'avant. Il a pu écrire ainsi une monographie très instructive sur les maladies du cœur et leurs causes; la fatigue, les marches forcées, les émotions, les privations. Les observations détaillées qu'il donne éclaircissent maints faits nouveaux relatifs à la médecine légale, à la thérapeutique et au diagnostic.

Une citation serait accordée à M. le Dr **Albert Stanislas**, médecin major de 2e classe, pour son Mémoire intitulé : *Contribution à l'étude de la lutte antipaludique en Macédoine.*

L'Académie adopte les propositions de la Commission.

PRIX ARGUT.

(Commissaires : MM. Guyon, Laveran, Charles Richet, Quénu, Widal, Armand Gautier, Edmond Perrier, Guignard, Roux, Henneguy; d'Arsonval, rapporteur.)

La Commission propose de décerner le prix à M. le Dr **Robert Pierret**, médecin aide-major de 1re classe, interne des hôpitaux de Paris, pour son Ouvrage intitulé : *La lipurie.*

Une citation serait accordée à MM. les Drs **Victor Raymond**, professeur agrégé au Val-de-Grâce, et **Jacques Parisot**, professeur agrégé de la Faculté de médecine de Nancy, pour leur Mémoire intitulé : *Le pied de tranchée.*

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PHYSIOLOGIE.

PRIX MONTYON.

(Commissaires : MM. Armand Gautier, Edmond Perrier, d'Arsonval, Roux, Laveran, Charles Richet; Henneguy, rapporteur.)

Kobert et H. Sachs ont obtenu, par macération du corps entier de certaines Araignées, des toxines, entre autres une toxine hémolytique, l'arachnolysine. M. **Robert Lévy** a repris l'étude de ces toxines, cherché leur localisation et déterminé leurs propriétés. Il a établi que l'arachnolysine est localisée dans les organes génitaux de la femelle; les jeunes Araignées n'en contiennent que lorsqu'elles possèdent encore du vitellus de l'œuf, puis elles en sont dépourvues jusqu'à ce que les organes génitaux se développent. Cette arachnolysine n'est pas une hémolysine simple; elle présente un mécanisme complexe comparable au système « sensibilisatrice + complément » des sérums hémolytiques.

On peut supposer qu'elle est formée de deux éléments : une « sensibilisatrice d'Épeire » relativement résistante et un « complément d'Épeire » destructible par la chaleur et les acides. L'arachnolysine a été trouvée dans huit espèces d'Épeirides et une espèce de Théridiïde. Dans les œufs de *Tegenaria atrica* C. Koch (Agélénide) on trouve une toxine hémolysique différente de l'arachnolysine et qui doit, jusqu'à nouvel ordre, être classée parmi les hémolysines simples.

Les œufs d'un certain nombre d'Araignées n'ont ni propriétés hémolytiques, ni propriétés complémentaires; cela prouve que, entre espèces du même genre, il peut exister, au point de vue des propriétés hémolytiques, des différences considérables. La plupart des œufs d'Araignées donnent des hémolytines sous l'action du venin de Cobra. En outre de ses effets d'intoxication générale, l'arachnolysine produit, en injections sous-cutanées, des effets locaux importants consistant surtout en œdème et digestion des tissus. Chez les Araignées, le venin des chélicères n'est pas hémolytique; il a sur les Vertébrés une action nulle ou faible, tandis que cette action est très forte sur les Arthropodes. Il ne semble pas exister de relation entre le venin des chélicères et les toxines que certaines Araignées contiennent dans leurs œufs.

M. **R. Lévy** apporte une contribution importante à nos connaissances sur les toxines et étend la notion de la toxicité des produits génitaux déjà établie par divers auteurs pour certains animaux; son travail ouvre un champ nouveau de recherches comparables, toutes proportions gardées, à celui qu'offrent les venins des Serpents. La Commission propose de lui attribuer le prix Montyon.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX LALLEMAND.

(Commissaires : MM. Armand Gautier, Edmond Perrier, d'Arsonval, Roux, Laveran, Henneguy; Charles Richet, rapporteur.)

M. **Léon Binet** a écrit une monographie excellente sur le tremblement. C'est un travail tout à fait original. M. Binet a fait œuvre à la fois de physiologiste et de clinicien. Il analyse par la méthode graphique les conditions du tremblement, et montre qu'il y a, chez tous les individus, un tremblement *normal*. Ayant eu l'occasion de faire sur un grand nombre de sujets (candidats à l'aviation) des épreuves psycho-

physiologiques, il a pu établir comment le frisson est modifié par la fatigue, les émotions, le travail intellectuel. D'intéressants et curieux graphiques mettent bien en lumière toutes ces multiples et compliquées influences.

Au point de vue clinique, M. Binet a étudié le tremblement des paludéens, des typhiques, des basedowiens, des commotionnés, et il en a donné des graphiques éminemment instructifs, alors que jusqu'à présent, sur toutes ces modalités de tremblement, on n'avait que des notions imparfaites.

La Commission propose donc de décerner le prix Lallemand à M. **Léon Binet** et d'accorder une citation très honorable, d'une part, à MM. **E. Couvreur**, chargé de cours à la Faculté des sciences de Lyon, et **E. Duroux**, agrégé à la Faculté de médecine de Lyon, pour leurs travaux sur les sections et restaurations nerveuses; d'autre part, à M. **André Léri**, agrégé à la Faculté de médecine de Paris, pour son ouvrage intitulé : *Commotions et émotions de guerre*.

L'Académie adopte les propositions de la Commission.

PRIX POURAT.

(Commissaires : MM. Edmond Perrier, d'Arsonval, Roux, Laveran, Henneguy, Charles Richet; Armand Gautier, rapporteur.)

L'Académie avait mis au concours la question suivante :

Étude expérimentale de quelques-unes des conditions qui font varier la quantité d'eau des différents tissus.

Aucun Mémoire n'a été déposé.

Le prix n'est pas décerné et la question est retirée du concours.

PRIX PHILIPEAUX.

(Commissaires : MM. Armand Gautier, Edmond Perrier, d'Arsonval, Roux, Laveran, Henneguy; Charles Richet, rapporteur.)

Votre Commission vous propose d'accorder le prix Philipeaux à M[me] **Lucie Randoin-Fandard** qui a fait une consciencieuse étude de la glycérine (sucre libre et sucre protéidique du sang).

Reprenant les beaux travaux de MM. Lépine et Boulud, et les critiquant sur certains points, mais les confirmant sur d'autres, s'appuyant sur des recherches antérieures de MM. Bierry et Potier, M[me] Randoin-Fandard apporte la contribution de ses expériences personnelles, très nombreuses, effectuées au laboratoire de physiologie de la Sorbonne. L'existence d'un sucre protéidique a été nettement démontrée. Il est donc prouvé maintenant que, sous l'influence des acides forts ou des bases fortes, certains albuminoïdes donnent du glycose. Et il est vraisemblable que ce dédoublement de certaines albumines peut se produire sous l'influence des combustions physiologiques interstitielles. En chiffres ronds, mais *avec d'énormes variations suivant l'espèce et les conditions physiologiques*, il y a dans 1000^g de sang, 2^g de glycose libre et 2^g de sucre protéidique. Plus les combustions sont actives, comme chez les Homéothermes par exemple, plus les proportions de sucre libre sont fortes. Plus la température est élevée, plus s'élève aussi la proportion de sucre libre.

Ce travail de M[me] **Randoin-Fandard** est le résultat d'un très long et méthodique labeur. Nous vous proposons de lui décerner le prix Philipeaux.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX FANNY EMDEN.

(Commissaires : MM. Armand Gautier, Edmond Perrier, d'Arsonval, Roux, Laveran, Henneguy; Charles Richet, rapporteur.)

Votre Commission a retenu parmi les livres qui ont été soumis à son appréciation au concours de 1918 un ouvrage du regretté Émile Boirac, recteur de l'Académie de Dijon, *L'avenir des sciences psychiques*, et un autre de M. L. Chevreuil, *On ne meurt pas*.

Le livre de M. Boirac est composé et écrit d'une manière attachante. La suggestion, avec ou sans hypnotisme, est étudiée dans tous ses détails. Mais M. Boirac ne se limite pas aux phénomènes d'hypnose; il examine, sans scepticisme et sans crédulité, les diverses manifestations métapsychiques, et il est parfaitement convaincu qu'un vaste avenir est réservé à ces sciences si mystérieuses encore, et si décriées.

Mais, comme déjà, en 1911, M. Émile Boirac a reçu un encouragement Fanny Emden pour son beau livre sur la Psychologie inconnue,

votre Commission a préféré vous proposer de donner le prix, cette année, à M. **Léon Chevreuil** pour son ouvrage, très fortement documenté, intitulé : *On ne meurt pas*.

M. Chevreuil n'est nullement un sceptique en matière de métapsychique. Il ne fait pas de critique profonde, minutieuse; mais il apporte un ensemble de documents, puisés aux meilleures sources, qui permettra à tous ceux qui liront ce livre instructif, d'être au courant de ce qui fut jusqu'à ce jour écrit de plus précis sur la métapsychique. Ce qui ressort en toute évidence de cette lecture, c'est qu'il se produit des faits nombreux, inexplicables encore, et qu'aucun lien théorique ne peut réunir. L'heure n'est pas venue d'en faire un faisceau doctrinal. Contentons-nous d'accumuler ces faits singuliers, obscurs : ne formons pas d'autre conclusion que de les admettre comme vrais; et ne cherchons pas à les expliquer; car toute explication actuelle est manifestement prématurée et touche à l'absurde. M. **Chevreuil** aura rendu un réel service en nous faisant connaître, avec sobriété et précision, parfois peut-être avec quelque enthousiasme, nuancé de crédulité, les principales données acquises à la Science. Il nous paraît que les plus sceptiques, en étudiant cet utile ouvrage, seront ébranlés dans leur scepticisme, et se diront que la science contemporaine est loin d'avoir tout éclairci.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

STATISTIQUE.

PRIX MONTYON.

(Commissaires : MM. de Freycinet, Haton de la Goupillière, Émile Picard, Carnot; Violle, le Prince Bonaparte; Tisserand, rapporteur.)

Le prix Montyon de Statistique est destiné à récompenser les recherches statistiques de toute nature. La Commission propose de le décerner, cette année, à M. le Dr **Arthur Chervin**, ancien président de

la Société de Statistique et de la Société d'Anthropologie, pour son ouvrage intitulé : *L'Allemagne de demain.*

C'est une œuvre de grande envergure, qui, s'appuyant sur des relevés statistiques officiels, ne comprend pas moins de 171 pages grand in-8°, de nombreux tableaux et plusieurs cartes qui éclairent et illustrent le texte.

« Dans les temps où nous vivons, dit le Dr Chervin dans son introduction, il est du devoir de tous d'apporter, chacun suivant ses moyens et ses aptitudes, sa quote-part de collaboration, si faible qu'elle soit, à la chose publique. Mettant à profit mes connaissances démographiques et ethnologiques, j'ai essayé de passer au crible de la statistique des recensements de la population, la situation linguistique, sociale, et politique de l'Allemagne, de l'Autriche et de la Hongrie. »

Ce n'est pas une dissertation politique et historique qu'il a voulu faire; il s'est contenté, dit-il, de fournir des documents numériques puisés aux sources officielles permettant aux esprits libres de toute idée préconçue, de se former une opinion sérieusement établie sur des faits indiscutables.

« Les chiffres examinés avec impartialité, ajoute-t-il, éclairent d'une lumière éclatante la solution du problème de la paix, à la suite d'une victoire complète, mettant à notre discrétion absolue les empires du centre. »

Le Dr Chervin a-t-il rempli la tâche qu'il s'est assignée ?

C'est ce que nous allons examiner.

Tout d'abord, pour apprécier ce que doit être l'*Allemagne de demain*, après les sanglants sacrifices que la France et ses alliés et associés ont supportés avec un stoïcisme qui fait l'admiration du monde entier, l'auteur estime qu'il faut préalablement savoir ce qu'était l'*Allemagne d'hier;* il faut se rendre compte de ses origines, de ses évolutions, de ses méthodes d'agrandissement aux dépens des autres peuples et d'asservissement des petites nations qui sont devenues sa proie; il se livre à ce point de vue à une étude des plus édifiante.

Dans les premiers tableaux qu'il présente, il donne les chiffres de la population globale de l'empire allemand en 1910, date du dernier recensement qui y a été fait.

L'empire comprenait 28 états. Il possédait en 1871, après avoir absorbé l'Alsace-Lorraine, le Slesvig-Holstein, Le Hanovre, etc., 41 millions d'habitants; il en avait au moment de la déclaration de la guerre 65 (exactement 64 925 000). La population de la Prusse, de son côté,

est passée de 24 691 000 âmes (chiffre inférieur à celui de la France en 1871) à 40 165 000 en 1910, chiffre supérieur à celui de la France. Celle de l'Alsace-Lorraine comptait 1 549 000 habitants en 1871 et 1 871 000 en 1910. La Prusse Rhénane à elle seule comprenait 3 579 000 individus en 1871, et 7 126 000 en 1910. En Saxe l'accroissement de la population, par suite de son très grand développement industriel et agricole, a été énorme pendant la période 1871-1910; il augmente en 40 ans de 88 pour 100; en Prusse il a été pendant la même période de 62 pour 100, alors qu'en France il a à peine atteint 10 pour 100. Le Dr Chervin explique le mouvement allemand en produisant des tableaux province par province, la statistique des mariages, des naissances, de la mortalité, etc. Il fait ressortir toutefois que si numériquement la population totale de l'Allemagne suit une progression ascendante depuis 40 ans, le nombre des naissances a été proportionnellement en décroissance continue; il est tombé de 40 pour 1000 en 1871, à 33,9 en 1910, ce qui prouve qu'en Allemagne, comme partout d'ailleurs, la natalité fléchit sous l'influence de l'accroissement du bien-être des individus et de la richesse publique.

L'étude du dénombrement des populations de l'empire allemand d'après la *langue parlée* est très suggestive : on sait les procédés tyranniques employés par la Prusse pour faire disparaître les langues nationales des contrées qu'elle s'est annexées : interdiction de toute langue autre que l'allemand dans les écoles, dans les églises, dans les actes publics, mode despotique de colonisation, etc.; aussi le Dr Chervin fait-il les plus expresses réserves sur les chiffres de la statistique allemande d'après le langage parlé; il fait particulièrement des réserves en ce qui concerne les dénombrements, effectués dans les pays occupés par les Polonais, « connaissant, dit-il, la haine féroce du gouvernement prussien pour ce peuple et sa volonté de le faire disparaître ».

L'auteur entre dans des détails précis sur les Polonais vivant dans les différentes régions des empires centraux; il en fait connaître en détail l'origine, les mœurs, la culture qui s'éloigne de la culture germanique au même degré qu'il en est de la culture française; « de même qu'en France dit-il, on distingue les Normands, les Bretons, les Limousins, les Provençaux, de même la population polonaise a des subappellations selon le pays habité, tel est le cas des Polonais qui se trouvent en Silésie, dans la Posnanie et sur le littoral de la Baltique ».

L'étude sur les Wendes de la Luzace est particulièrement intéres-

sante, il en démontre la parenté avec les Bohémiens et considère leur union avec les Tchéco-Slovaques comme très désirable à raison de leur situation géographique et linguistique.

C'est en partant de ces données solidement échafaudées que le Dr Chervin arrive à exposer ce que doit être d'après lui l'*Allemagne de demain*.

Il déclare en premier lieu comme imprescriptibles les droits de la France sur l'Alsace-Lorraine et l'impérieuse nécessité du rétablissement intégral des territoires nationaux de la Belgique, de la Serbie et de la Roumanie.

Il envisage ensuite les garanties territoriales, y compris toute la rive gauche du Rhin, à exiger; il réclame toute la rive gauche du Rhin, en dehors des restitutions et libérations indispensables, si l'on veut briser la force militaire de la Prusse et de ses complices, et condamner ceux-ci sinon à tout jamais, pour de longues années au moins, à la défensive et à la paix.

Les nécessités de notre défense militaire, politique et économique commandent impérieusement, poursuit l'auteur, d'enlever aux mains allemandes cette puissante tranchée qu'est le Rhin, à l'abri de laquelle nous aurons la possibilité de nous organiser sous tous les rapports; ce serait de ce côté une population de 5 370 000 âmes qui, ajoutée à celle de l'Alsace-Lorraine, formerait une agglomération de 7 240 000 individus distraits de l'Allemagne et que le Congrès de la Paix aurait à répartir entre les intéressés (France, Belgique et Hollande).

La Pologne de son côté devrait, d'après lui, être ressuscitée en entier et composée des territoires de la Pologne russe (11 365 000^{ha} avec 12 millions d'habitants), de la Pologne prussienne (Poméranie, Posnanie et Silésie haute) [1] et de la Pologne autrichienne (Galicie et Silésie), ce qui constituerait une vaste amputation faite à l'empire allemand

Quant au Slesvig, le Dr Chervin signale la rivière Eyder où débouche le canal de Kiel comme ayant toujours été la frontière naturelle du Slesvig septentrional, et que c'est là qu'il faut reporter les limites méridionales du Danemark.

Telles sont en raccourci les grandes lignes du livre du Dr Chervin.

---

(1) La Silésie prussienne compte 4 millions d'hectares avec 5 millions d'habitants. C'est la plus riche province de la Prusse.

C'est une œuvre qui me paraît réunir les conditions désirables pour le prix Montyon de Statistique.

Elle émane en effet d'une autorité dont la compétence et l'érudition sont connues. Le Dr **Chervin** a déjà été récompensé de deux mentions par l'Académie des Sciences.

Il parle en patriote éclairé et mesuré, c'est l'âme de la France qui l'a inspiré.

Le sujet traité par lui est plein d'actualité et d'un intérêt palpitant non seulement pour nous, mais pour toutes les nations de l'Europe.

L'auteur ne se contente pas de reproduire des tableaux de statistique toujours plus ou moins arides à étudier; il en discute les chiffres et dégage l'enseignement à en tirer; il instruit le lecteur et éclaire l'homme d'État et le législateur sur les intérêts vitaux qu'ils ont à trancher en leur fournissant une documentation de nature à leur permettre de tirer de notre victoire les conditions indispensables pour la réparation des pertes effroyables que nous avons faites, et d'obtenir la sécurité que nous sommes en droit d'exiger pour la défense de nos frontières et le développement économique de notre chère Patrie.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

HISTOIRE ET PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

PRIX BINOUX.

(Commissaires : MM. Grandidier, Émile Picard, Appell, Edmond Perrier, Bouvier, Bigourdan, de Launay; Douvillé, rapporteur.)

La Commission propose de décerner le prix à M. le Dr **René Larger** pour ses ouvrages intitulés :

De l'extinction des espèces par la dégénérescence, ou maladie des rameaux phylétiques, 1911; — *Théorie de la contre-évolution ou dégénérescence par l'hérédité pathologique*, 1917.

Lorsqu'on étudie l'évolution des êtres organisés pendant les périodes géologiques, on voit les rameaux se développer progressivement, puis, arrivés à un maximum, disparaître souvent d'une manière brusque. On a cherché à expliquer cette disparition subite par diverses causes, notamment par des changements de climat ou par des épidémies; le Dr Larger a eu l'idée de rattacher la cause de cette extinction des groupes à la pathologie et spécialement à la dégénérescence, motivée elle-même par un excès de spécialisation. Il montre que cette dégénérescence pathologique entraîne une diminution progressive des moyens de défense de l'organisme; elle se traduit par un certain nombre de caractères, ou stigmates, qui affectent le squelette et qui par suite peuvent être observés aussi bien sur les fossiles que sur les animaux vivants. Il signale en particulier les déformations acromégaliques, résultant d'un trouble de la nutrition osseuse, et les anomalies du système dentaire, telles par exemple que la disparition de l'émail.

Pour donner plus de généralité à ses études sur ce sujet, il a visité les principales collections en France et à l'étranger : en Allemagne, en Belgique et en Angleterre. Il a pu ainsi vérifier l'existence de ces caractères de dégénérescence chez les Ptérosauriens, chez certains Dinosauriens, chez les Proboscidiens et chez les grands Cétacés; ils coïncident souvent avec l'exagération de la taille : son augmentation progressive correspond d'abord à une évolution normale, elle ne devient pathologique que par excès de spécialisation. Comme dans les races humaines, le gigantisme présente toujours des caractères de dégénérescence et l'on comprend ainsi que bien souvent les rameaux phylétiques se terminent par des formes géantes; le nanisme qui l'accompagne quelquefois est lui aussi une forme de dégénérescence et il peut également contribuer à la disparition des rameaux.

Le Dr **R. Larger** a consacré plusieurs années à l'étude de ces questions, si intéressantes pour la philosophie des sciences biologiques; il vient malheureusement de succomber il y a quelques jours à peine. Votre Commission ne vous en propose pas moins de décerner à ses travaux le prix Binoux.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

MÉDAILLES.

MÉDAILLE BERTHELOT.

(Commissaires : MM. Guignard, Deslandres, Émile Picard; A. Lacroix, rapporteur.)

La médaille Berthelot est décernée à :

MM. **Georges Rivat**, lauréat du prix Montyon des Arts insalubres;
Louis Maillard, lauréat du prix Jecker;
Marcel Sommelet, lauréat du prix Jecker;
René Locquin, lauréat du prix Houzeau.

PRIX GÉNÉRAUX.

PRIX FONDÉ PAR L'ÉTAT.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES.

(Commissaires : MM. Armand Gautier, Guignard, Roux, Haller, A. Lacroix, Douvillé; Edmond Perrier, rapporteur.)

L'Académie avait mis au concours la question suivante :

Recherches sur les migrations géographiques et bathymétriques des poissons et sur les conditions qui les régissent.

Rarement il a été répondu plus largement à une question posée pour un prix, par l'Académie que ne l'a fait M. **Louis Roule**, professeur au Muséum national d'Histoire naturelle. Ses travaux ont porté sur le

Thon; sur le séjour dans les abîmes océaniques des larves demeurées si longtemps inconnues des Anguilles et des poissons analogues : Congres, Murènes, Nemichthys, sur le Saumon, l'Alose, l'Esturgeon, les Athérines ou Sanclets, les Mulets, la Truite des lacs. Des erreurs nombreuses étaient depuis longtemps accréditées sur les mœurs de ceux de ces animaux qui paraissaient devoir être le mieux connus, puisque ce sont ceux qui paraissent le plus souvent sur nos tables; M. Louis Roule s'est appliqué à redresser ces erreurs par des observations précises et multipliées. En voici quelques exemples :

Les Thons passaient pour accomplir des migrations de grande étendue. Ils se déplacent, en effet, en mai et en juin pour accomplir leur ponte, et se réunissent en des endroits déterminés pour se disperser ensuite, la ponte accomplie. Mais les Thons de l'Atlantique ne quittent pas pour cela l'Océan, et ceux de la Méditerranée demeurent dans cette mer; les premiers pondent dans la baie d'Espagne; les seconds dans les eaux de la Sardaigne, de la Sicile et de la Tunisie. Tous vivent près de la surface, tant que la température est suffisamment élevée entre 100^{m} et 200^{m}; ils se rendent périodiquement dans leur lieu de ponte et reviennent ensuite dans leur région de départ. Les Sardines et les Maquereaux se comportent à peu près de la même façon.

Contrairement à la croyance généralement répandue de migrations régulières des Saumons de la mer dans les fleuves, les Saumons nés dans les fleuves et qui se rendent à la mer pour vivre plusieurs années dans les régions profondes du large, ne remontent les fleuves qu'une seule fois s'ils sont femelles, deux ou trois fois tout au plus, de deux ans en deux ans, s'ils sont mâles.

L'Esturgeon en mer n'habite pas, comme on l'a pensé longtemps, les régions profondes, mais les fonds vaseux du plateau continental; c'est de là qu'il remonte les fleuves.

M. Roule a constaté, d'autre part, que le Thon habite de préférence les eaux tièdes et que la recherche de ces eaux est une des causes prochaines de leurs migrations. De même le Saumon émigre à la recherche des eaux les plus oxygénées, et il en est de même, en mer, des Mulets. Ce sont là pour les pêcheurs des indications précieuses et qui méritent largement le prix pour lequel ce travail de M. **Roule** a été présenté.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX BORDIN.

(Commissaires : MM. Armand Gautier, Edmond Perrier, Guignard, Barrois, Le Chatelier, Moureu; A. Lacroix, rapporteur.)

L'Académie avait mis au concours la question suivante :

Étudier les effets de la pression sur les combinaisons chimiques en général et, en particulier, sur celles qui sont susceptibles d'une application pratique.

Aucun Mémoire n'a été déposé.

Le prix n'est pas décerné et la question est retirée du concours.

PRIX VAILLANT.

(Commissaires : MM. Violle, Le Chatelier, Bouty, Villard, Branly, Moureu; Lippmann, rapporteur.)

L'Académie avait mis au concours la question suivante :

Découvrir une couche photographique, sans grains visibles, et aussi sensible que le gélatinobromure actuellement en usage.

Aucun Mémoire n'a été présenté.

Le prix n'est pas décerné et la question est retirée du concours.

PRIX PETIT D'ORMOY.

Sciences mathématiques.

(Commissaires : MM. Jordan, Boussinesq, Appell, Painlevé, Humbert, Bigourdan; Émile Picard, rapporteur.)

La Commission propose de décerner le prix à M. **Henri Lebesgue**, professeur à la Faculté des sciences de Paris, pour l'ensemble de ses travaux de mathématiques.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX PETIT D'ORMOY.

Sciences naturelles.

(Commissaires : MM. Guignard, Roux, Bouvier, Douvillé, Mangin, Termier; A. Lacroix, rapporteur.)

Le prix n'est pas décerné.

PRIX ESTRADE DELCROS.

(Commissaires : MM. Armand Gautier, Edmond Perrier, Guignard, Roux, Haller, Douvillé; A. Lacroix, rapporteur.)

Dans une classification des hommes de science, M. **H. Perrier de la Bathie** occuperait une place très spéciale dans laquelle il n'aurait sans doute que peu de voisins.

Parti de France, il y a quelque vingt ans, pour aller chercher fortune à Madagascar, il s'y est passionné pour la Botanique d'abord, pour la Géologie ensuite, et il n'a pas tardé à faire de leur étude le but principal de son existence. Il est actuellement, dans la Grande Ile, l'homme connaissant le mieux son Histoire naturelle et les questions pratiques qui s'y rattachent.

La culture d'une rizière et quelques prospections lui permettent de vivre en sauvage, et de faire de continuelles randonnées à travers l'Ile qu'il a sillonnée de ses itinéraires. L'administration de la Colonie lui a fait souvent des offres, qui eussent été tentantes pour beaucoup d'autres, afin de s'attacher le précieux concours de sa compétence, mais sa passion farouche pour la vie indépendante dans la brousse a été trop forte pour lui permettre d'accepter autre chose que des missions temporaires n'enchaînant en rien sa chère liberté. Il n'a interrompu ses recherches que pour venir, malgré son âge, faire son devoir de Français dans les tranchées de Lorraine, puis au Maroc, et, aussitôt libéré, il s'est hâté de repartir poursuivre son œuvre de naturaliste et d'explorateur jamais lassé.

De quelle valeur scientifique sont les immenses collections botaniques, géologiques, paléontologiques, recueillies par M. Perrier de la Bathie, les directeurs des collections du Muséum d'Histoire naturelle, de l'École des Mines, du Musée Colonial de Marseille, de l'Académie

Malgache, et beaucoup d'autres savants, seuls pourraient le dire, car M. Perrier de la Bathie ne collectionne pas pour lui; non seulement il donne le produit de ses récoltes, de ses fouilles, à nos grands établissements nationaux, mais il les accompagne de copieuses Notes relatant ses observations, effectuées avec beaucoup de perspicacité et de compétence, ne demandant en échange que les déterminations qu'il ne peut faire sur place et des suggestions pour de nouvelles recherches.

Il a donc beaucoup travaillé pour autrui, avec un désintéressement aussi complet au point de vue scientifique qu'au point de vue pécuniaire. Mais il a aussi publié lui-même bon nombre de ses découvertes, soit en botanique, soit en géologie, dans divers recueils de France (notamment dans les *Comptes rendus*) et de Madagascar. Il vient de terminer un volumineux Ouvrage sur la végétation de Madagascar dans ses rapports avec sa constitution géologique et sa situation géographique. C'est un remarquable travail de géographie botanique, enrichi d'un nombre considérable de magnifiques photographies montrant le facies caractéristique de la végétation, herbacée ou forestière, des diverses zones botaniques qu'il a cherché à préciser dans ce pays si remarquable par sa flore, comme à tant d'autres égards. La complexité de la nature du sol de Madagascar, la variété du climat de ses diverses régions, de latitude et d'altitude différentes, donnent aux recherches de cet ordre un intérêt exceptionnel que m'ont signalé tous les botanistes de l'Académie.

La Commission du prix Estrade Delcros est unanime à proposer à l'Académie de donner cette haute distinction à M. **H. Perrier de la Bathie**, voulant récompenser en sa personne la science libre de toute attache officielle et honorer une vie tout entière consacrée avec tant de succès à l'étude désintéressée de la Nature.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX J.-J. BERGER.

(Commissaires : MM. de Freycinet, Armand Gautier, Violle, Tisserand, Kœnigs; Émile Picard et Carnot, rapporteurs.)

La Commission propose de partager également le prix entre :

M. **Paul Juillerat**, ancien chef du bureau administratif des services d'hygiène de la Ville de Paris, pour la part qu'il a prise à l'établissement du *Casier sanitaire des maisons de Paris;*

M. **Émile Gérards**, sous-ingénieur municipal à l'inspection générale des carrières de la ville de Paris, pour la part qu'il a prise à la publication de l'*Atlas des anciennes carrières souterraines de Paris*.

Rapport de M. Émile Picard *sur les travaux de M.* **Paul Juillerat.**

En 1893, le Conseil municipal de Paris ayant décidé la création d'un *Casier sanitaire des maisons de Paris*, M. **Juillerat** fut chargé par le Préfet de la Seine d'organiser ce nouveau service. Commencé l'année suivante, ce travail considérable fut achevé en 1900. Depuis lors, toutes les maisons de Paris possèdent leur dossier complet. Chacune d'elles a son plan, et tous les décès par maladies contagieuses ainsi que les désinfections dont elle a été l'objet ont été enregistrés journellement avec soin, de façon à fournir des renseignements sûrs et précis de nature à être utilisés pour la lutte contre les maladies évitables. On a pu ainsi se rendre compte à tout instant de l'état de salubrité de chaque immeuble. Tous les ans, à partir de la création du Casier sanitaire jusqu'en 1919, M. Juillerat a consigné dans un rapport détaillé au préfet de la Seine la marche et les résultats de cette œuvre.

Parmi ces derniers, l'un des plus frappants est relatif à la tuberculose et à sa répartition. En 1905, le dépouillement de tous les dossiers permit de constater que, pendant la première décade, sur les 80 000 maisons de la ville, on en comptait environ 5000 qui avaient fourni, à elles seules, 38 pour 100 du nombre total des décès par tuberculose pulmonaire. Il y avait des îlots d'habitations dans lesquelles cette maladie sévissait tout particulièrement. La visite et l'assainissement méthodique de ces foyers ne tardèrent pas à montrer l'influence décisive de l'obscurité des locaux d'habitation sur le développement et la propagation de la maladie, influence que M. Juillerat traduit dans cette formule : la tuberculose est la maladie de l'obscurité.

Depuis 1905, le travail d'assainissement a porté sur plus de 3500 maisons les plus frappées par la tuberculose, comportant près de 285 000 chambres habitées par 315 000 personnes. Dans les maisons assainies, le taux de la mortalité par tuberculose, qui était avant 1905 de plus de 8 pour 1000 habitants, n'atteignait guère plus de la moitié de ce chiffre en 1917.

L'institution du Casier sanitaire de la ville de Paris a conduit ainsi à la disparition progressive des logis et des chambres sans air ni lumière,

qui étaient des foyers de tuberculose. On conçoit sans peine que les renseignements fournis par ce Casier sont également des plus utiles pour étudier et combattre les autres maladies sur l'étiologie desquelles le logement peut avoir une influence. Ces renseignements ont inspiré toutes les lois d'hygiène publique, qui sont intervenues dans ces derniers temps.

On voit par là de quelle utilité pour la population parisienne et de quelle importance sociale a été l'œuvre inaugurée par M. Juillerat, à laquelle il s'est consacré sans relâche pendant 25 ans, avec une intelligence et un zèle au-dessus de tout éloge.

La Commission est unanime à proposer de donner la moitié du prix Jean-Jacques Berger à M. **Paul Juillerat**, chef honoraire du bureau administratif des services d'hygiène de la ville de Paris.

Rapport de M. Adolphe Carnot *sur l'Atlas des anciennes carrières souterraines de Paris par M.* **Émile-Constant Gérards.**

Le Directeur administratif des Travaux de Paris a adressé à l'Académie des Sciences l'Atlas des anciennes carrières souterraines de Paris, dont la publication se poursuit depuis l'année 1894. Cet ouvrage est accompagné d'une notice explicative d'un grand intérêt.

Elle expose d'abord la constitution géologique du sol de Paris, dont les différents terrains superposés sont successivement visibles dans leurs affleurements depuis le Point-du-Jour, au Sud-Ouest, jusqu'aux hauteurs de Belleville et de Ménilmontant, au Nord-Est.

A la base, la puissante assise de la *craie* et des *marnes de Meudon*, de plus de 500^{m} d'épaisseur, appartient à l'*ère secondaire*. Au-dessus, l'*ère tertiaire* comprend : 1° l'*argile plastique*, le *calcaire grossier* et les *caillasses*, les *sables de Beauchamp*, la *travertin de Saint-Ouen* et les deux *masses inférieures du gypse*, appartenant à la *série éocène*; 2° les deux masses supérieures du *gypse* et leurs *marnes*, les *glaises vertes*, le *calcaire de Brie* et les *sables de Fontainebleau*, de la *série oligocène*.

La plupart de ces formations sont constituées par des matériaux susceptibles d'applications industrielles; leur réunion dans le sol parisien a été l'une des causes principales du développement de la capitale, qui a, dès l'époque gallo-romaine, utilisé, pour la construction des chaussées, des maisons et des édifices, l'argile, les marnes, le calcaire grossier et le gypse des formations comprises dans son périmètre.

L'*argile plastique*, servant au modelage artistique pour les sculpteurs,

mais aussi à la fabrication industrielle des tuiles et des briques, a été exploitée à ciel ouvert et souterrainement dans les XIIIe, XIVe et XVe arrondissements.

Le *calcaire grossier* a fourni la pierre de taille et les moellons pour la plupart des maisons et des édifices de Paris construits avant le XIXe siècle. Les exploitations souterraines se sont étendues sous les quartiers de Chaillot, de Passy et de Reuilly, sur la rive droite de la Seine, et, sur la rive gauche, sous les Ve, VIe, XIIIe, XIVe et XVe arrondissements.

Quant au *gypse* ou pierre à *plâtre*, il a été exploité dans le nord-est de Paris, où l'on a trouvé, intercalés entre des couches de marnes, quatre groupes de couches de gypse, dont la plus élevée, nommée *première masse*, atteignait de 12^{m} à 15^{m} d'épaisseur, aux Buttes-Chaumont, à Belleville et à Ménilmontant, et jusqu'à 18^{m} à Montmartre. La deuxième masse variait entre 5^{m} et 8^{m}; la troisième de 2^{m} à 5^{m}. La plus basse ou quatrième masse avait une épaisseur faible et irrégulière à Paris. Toutes les carrières souterraines de gypse sont maintenant effondrées ou remblayées et, par conséquent, inaccessibles.

Les carrières souterraines de calcaires sont donc, en définitive, les seules dont on ait aujourd'hui à s'occuper au point de vue de la stabilité du sol, sur lequel s'établissent les monuments ou les habitations, les voies de transport, etc.

Jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, les *calcaires* avaient été fouillés sans méthode et sans prudence, surtout dans les régions qui étaient alors en dehors de l'enceinte de la ville, mais qui ont été peu à peu englobées par les extensions répétées de cette enceinte. Des éboulements plus ou moins importants amenèrent souvent la ruine de constructions extérieures; mais surtout, un très grave effondrement se produisit en décembre 1774, à l'entrée de la nouvelle route d'Orléans, près de la place actuelle Denfert-Rochereau. Le sol s'effondra subitement et laissa une excavation de près de 20^{m} de profondeur sur 100^{m} de superficie. Cet accident et d'autres encore, arrivés dans les années suivantes, 1775 et 1776, jetant l'effroi dans la population, déterminèrent la création d'un *service spécial* pour *l'inspection des carrières* et la consolidation des parties où elle serait reconnue nécessaire.

Plusieurs brigades de géomètres pénétrèrent dans les carrières encore accessibles, levèrent les plans avec beaucoup d'exactitude et l'on arrêta la méthode à employer pour exécuter les travaux intéressant la sécurité des quartiers sous-minés.

La Ville de Paris a pris à sa charge les travaux à faire sous les voies

publiques, sous les propriétés municipales et, plus tard, sous les nouveaux réseaux d'égouts et de conduites d'eau, où il importait particulièrement d'assurer la stabilité des ouvrages.

Quant aux propriétés privées, leur consolidation est restée à la charge des particuliers ou des sociétés propriétaires, le Code civil (art. 553) ayant prescrit que la propriété du sol comporte, pour les carrières, la propriété du dessous avec ses profits et ses charges.

Mais, lorsque les propriétaires demandent l'autorisation d'élever des constructions sur des terrains sous-minés, ils sont informés par le Service des Carrières, des travaux qu'ils sont tenus d'exécuter à leurs frais pour assurer la stabilité des constructions projetées, les procédés de consolidation restant les mêmes, quels que soient les propriétaires du sol : Ville, État ou particuliers.

Les anciennes carrières souterraines connues présentent une surface d'environ 780^{ha}; le réseau des galeries d'inspection se développe sur près de 140^{km} sous les voies publiques et les propriétés de la Ville ou de l'État. On évalue à 150^{km} les galeries et les vides qui subsistent sous les propriétés privées.

Les dépenses faites depuis la fondation du Service des Carrières peuvent atteindre 90 millions de francs, dont 65 millions au compte de la Ville de Paris, 5 millions au compte de l'État et 10 millions à celui des sociétés ou particuliers propriétaires d'immeubles.

Les dangers d'autrefois sont considérablement atténués; mais les travaux et ouvrages de toute sorte, commandés par les transformations continues de Paris, obligeront toujours les ingénieurs et les architectes à s'assurer contre le vice du sol résultant de l'existence des anciennes exploitations souterraines.

La collection des plans et coupes des carrières et des travaux exécutés par le Service des Carrières, qui avait été déposée à l'Hôtel-de-Ville, a été brûlée avec cet édifice, en mai 1871. Un arrêté préfectoral du 24 août de la même année en a prescrit la reconstitution, et, heureusement, ce travail a pu être fait, grâce à quelques documents échappés au désastre ou retrouvés chez des constructeurs, des propriétaires, dans des études de notaires ou enfin grâce aux levés nouveaux exécutés par le Service des Carrières.

Le Conseil municipal décida, le 30 décembre 1893, qu'un nouvel Atlas serait exécuté et publié, et le travail, commencé en 1894, fut continué régulièrement depuis lors.

L'Atlas complet comprend de 113 feuilles pour les régions situées

dans les limites actuelles de Paris. Ces feuilles sont rattachées à la méridienne et à la perpendiculaire, qui passe par la façade sud de l'Observatoire; elles représentent, à l'échelle de $\frac{1}{1000}$ (1^{mm} pour 1^{m}), le plan des rues et des propriétés des régions sous-minées de Paris, avec le figuré précis des anciennes carrières souterraines connues, l'indication des carrières à ciel ouvert et les renseignements recueillis sur la constitution géologique du sol en beaucoup de points exactement repérés.

Cette publication est d'une grande utilité pour l'Administration et aussi pour le public; elle éclaire les possesseurs de terrains sous-minés sur les dangers qu'ils peuvent courir, souvent à leur insu, et elle renseigne le public sur la nature du sol d'une partie importante de la capitale, que ce sol soit ou ne soit pas fouillé.

La Commission estime que cet important ouvrage du Service technique des Carrières mérite l'attribution de la moitié du prix Berger. Cette récompense sera affectée à M. **Émile-Constant Gérards**, qui dirige depuis de longues années les études techniques et les travaux relatifs à cette publication.

L'Académie adopte les propositions de la Commission.

PRIX SAINTOUR.

(Commissaires : MM. Jordan, Boussinesq, Lippmann, Émile Picard, Bigourdan, Baillaud; Appell, rapporteur.)

Avant la guerre, on se préoccupait, dans la préparation des mesures de défense, moins des aéroplanes que des ballons dirigeables; on avait construit un auto-canon, destiné principalement au tir contre zeppelins et accessoirement au tir contre avions. Mais, une fois les hostilités ouvertes, une fois constatée l'importance chaque jour croissante des avions de reconnaissance, de chasse ou de bombardement, il fallut organiser effectivement le tir contre avions, dont il est permis de dire que les principes mêmes étaient encore à trouver.

La lutte contre avions entra vraiment dans une phase rationnelle vers le milieu de 1915; elle reçut une puissante impulsion, au commencement de 1916, quand le lieutenant-colonel **Eugène Pagézy**, qui s'était signalé avant la guerre par d'importantes publications sur les aéroplanes, prit la direction du centre d'instruction antiaérienne, à Arnouville. Sous cette

direction, avec la collaboration du commandant Bricard, des capitaines Paris, Riberolles et Lévy, des instruments de tir contre avions furent construits avec des appareils accessoires : altimètre à fils, altimètre monostatique, correcteur automatique du télémètre d'altitude, tachyscope mesurant la vitesse, appareil donnant la correction du vent, etc.; nous citerons encore les appareils de pointage du 105 contre avion, des appareils pour le tir de nuit, des règlements de pointage, et, enfin, le calculateur automatique des éléments du tir, sorte de machine à intégrer mécaniqement certains types d'équations différentielles, analogue aux machines du savant ingénieur espagnol M. Torres y Quevedo.

Il est impossible, dans ce rapport sommaire, d'établir la part personnelle de chacun des officiers que nous avons nommés. Il est juste d'ajouter à leurs noms celui du lieutenant R. Weil, de la défense contre avions du Gouvernement militaire de Paris, directeur du centre d'instruction d'Ecouen, qui a apporté une large contribution aux méthodes scientifiques de tir, en utilisant le concours de laboratoires et de savants de Paris.

La Commission, décidant de récompenser les travaux relatifs à l'importante question du tir contre avions, qui soulève de multiples problèmes d'ordre scientifique, vous propose de décerner le prix Saintour au lieutenant-colonel **Pagézy**.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX H. DE PARVILLE.

Ouvrages de sciences.

(Commissaires : MM. Deslandres, A. Lacroix, Appell, Armand Gautier, Carnot; Émile Picard et Guignard, rapporteurs.)

La Commission propose de décerner deux prix de 1500^{fr} :

L'un à M. **Héloïs Ollivier**, professeur à la Faculté des sciences de Strasbourg, pour son *Cours de physique générale;*

L'autre à MM. **Adrien Loir**, professeur à l'Institut maritime commercial du Havre, et **H. Legangneux**, chef du laboratoire municipal de bactériologie du Havre, pour leur ouvrage intitulé : *Les produits de la mer.*

L'Académie adopte les propositions de la Commission.

PRIX LONCHAMPT.

(Commissaires : MM. Edmond Perrier, Guignard, Laveran, Maquenne, Mangin, Charles Richet; Roux, rapporteur.)

La Commission propose d'accorder le prix Lonchampt à M. **Camille Delezenne**, professeur à l'Institut Pasteur, pour son travail : *Sur la présence et le rôle du zinc chez les animaux.*

Dans cet important travail, auquel il a été conduit par des recherches antérieures sur les venins des serpents, M. **Delezenne** établit d'abord que le zinc, qui n'était guère considéré jusque-là que comme un élément accidentel du corps des animaux, s'y rencontre avec la même constance que le calcium, le magnésium ou le fer. Le sang et tous les organes, dans l'ensemble de la série zoologique, en renferment des quantités nettement appréciables, parfois même assez élevées (centres nerveux, thymus, foie, phanères, etc.). On le trouve également dans le lait chez les mammifères, dans l'œuf chez les oiseaux et les reptiles, etc.; mais, fait curieux, et dont M. Delezenne a réussi à mettre en évidence la signification et la portée physiologique, le métal est particulièrement abondant dans les venins de serpents. Certains en sont si richement pourvus que les cendres peuvent contenir jusqu'à 20 pour 100 d'oxyde de zinc sans aucun autre métal décelable par l'analyse, si l'on excepte ceux dont la présence est partout banale (Na, K, Ca, Mg).

M. Delezenne et ses collaborateurs avaient montré antérieurement que les venins doivent certaines de leurs actions caractéristiques à des diastases capables de dédoubler, à dose infime, des corps phosphorés tels que la lécithine et les acides nucléiques qui sont parmi les constituants essentiels de l'organisme. Cette constatation devait le conduire à rechercher si l'activité de ces diastases spéciales, comme celle de quelques autres bien connues, n'était pas conditionnée par la présence d'un métal particulier. Les cendres de quelques venins de serpents soumises à l'examen spectrographique, avec le concours de notre confrère M. de Gramont, révélèrent immédiatement la présence du zinc et apparemment en assez grande quantité. Une méthode très précise de dosage permit à M. Delezenne d'en fixer la teneur dans un grand nombre de venins différents et d'établir que leur toxicité et l'intensité des actions diastasiques qu'ils déterminent *in vitro*, tant sur la lécithine que sur les acides nucléiques, sont nettement en rapport avec leur richesse en zinc. Les venins de colubridés, dont on connaît la très grande nocivité sont

aussi ceux qui sont de beaucoup les plus riches en zinc. Les venins de vipéridés, infiniment moins actifs, en renferment trois à cinq fois moins. Si l'on considère l'intensité de leurs actions diastasiques, les venins d'un même groupe se classent suivant leur teneur en zinc; souvent même une faible variation de teneur en zinc entre deux échantillons d'un même venin entraîne une variation d'activité de même sens.

Ces faits ne permettent guère de douter que les actions physiologiques si curieuses des venins ne soient, en grande partie tout au moins, liées à la présence du zinc. Sous quelle forme se trouve ce métal dans les venins, à quelles substances est-il lié et quel est le rôle respectif des divers éléments qui confèrent à ces sécrétions leurs curieuses propriétés? Autant de questions que M. **Delezenne** a examinées successivement et qui, à la suite des observations qu'il a faites au cours de son travail, l'ont conduit à d'intéressantes suggestions, non seulement sur la constitution et le mode d'action des diastases des venins, mais encore sur le rôle du zinc dans le fonctionnement des êtres vivants.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX HENRY WILDE.

(Commissaires : MM. Grandidier, Lippmann, Émile Picard, Guignard, A. Lacroix, Bigourdan; Violle, rapporteur.)

Parmi les travaux qui lui ont été soumis, votre Commission a retenu ceux de deux savants qui ont réussi à joindre la pratique avec la théorie, M. **Jean Rey**, ingénieur civil des Mines, administrateur-directeur des Anciens établissements Sautter-Harlé, et M. **Adrien Bochet**, directeur de l'École centrale des Arts et Manufactures.

M. **Jean Rey** débuta, dans sa carrière déjà longue d'opticien, par réaliser les premiers réflecteurs de court foyer à deux surfaces sphériques, considérés alors comme irréalisables. Puis, créant une technique entièrement nouvelle pour la taille des miroirs sphériques ou paraboliques en verre comme en métal, il réussit à fabriquer de grands réflecteurs métalliques, qui atteignaient jusqu'à $2^{m},25$ de diamètre et qui, pouvant supporter des trépidations et même les perforations des balles, nous furent singulièrement précieux à la guerre.

Il eut ensuite l'idée d'appliquer les mêmes réflecteurs à la construction de phares d'un système entièrement nouveau, fondé sur l'emploi

de portions de réflecteurs, découpées dans un même miroir parabolique et disposées de façon à produire le nombre d'éclats voulus pour chaque tour de l'appareil.

La rapidité avec laquelle il put être construit permit d'établir pendant la guerre l'appareil optique du phare de la Galite (en Tunisie), à 4 éclats groupés et d'une intensité égalant celle d'un phare de Fresnel, à éclats réguliers, du plus grand modèle employé sur les côtes de la Méditerranée.

Ces études techniques ont conduit M. Rey à entreprendre des recherches d'ordre scientifique sur les projecteurs et les sources de lumière. Dès 1893, il appliquait à l'examen des projecteurs la méthode des petits trous, imaginée par M. Blondel pour étudier l'éclat intrinsèque en divers points des surfaces. Il s'arrangeait de façon à ne recueillir que les rayons parallèles à l'axe; et, finalement, il établissait une méthode de laboratoire permettant de tracer avec exactitude la caractéristique d'un feu comme s'il était vu à la limite de sa portée. Il a réuni dans un exposé didactique « Sur l'intensité et la portée des projecteurs de lumière électrique » les travaux exécutés par lui et par ses collaborateurs, depuis vingt-cinq ans, pour déterminer le flux lumineux des gros arcs électriques et leur éclat intrinsèque, afin d'en déduire les meilleures conditions de fonctionnement et la portée probable selon l'éclairement et la couleur des objets. Au cours de ces recherches, d'importants perfectionnements ont été apportés aux arcs électriques et ont permis d'accroître l'éclat intrinsèque du cratère bien au delà des nombres autrefois admis.

D'autre part, en collaboration avec M. Blondel, qui avait commencé de longue date à étudier le sujet, M. Rey a recherché les conditions les plus favorables à la production de brefs éclats de lumière à la limite de leur portée, en vue de déterminer le meilleur fonctionnement des sources lumineuses et des appareils optiques employés pour envoyer des signaux. Ces études, qui ne sont pas terminées, ont conduit déjà MM. Blondel et Rey à l'énoncé d'une loi d'optique physiologique, qui présente le grand intérêt d'être en concordance avec des expériences faites par d'autres physiciens ou physiologistes sur d'autres sortes d'excitation sensorielle.

M. **Adrien Bochet** est l'auteur d'importants travaux touchant l'électricité et la mécanique, l'inventeur d'ingénieux appareils réclamés par l'industrie ou les services de la Guerre et de la Marine.

C'est à lui qu'est due la première application du moteur Diesel à la navigation, et spécialement l'adaptation de ce moteur aux sous-marins. Avec la collaboration de praticiens dévoués, M. Bochet réalise un mode de réfrigération et de ventilation des soutes à munitions et pare ainsi au grave danger de décomposition des poudres. Il établit un système de commande électrique, fonctionnant sur de nombreux navires de guerre.

Il s'attache particulièrement à perfectionner les projecteurs, dont, bien avant la guerre, il s'efforçait de développer l'emploi dans l'armée. Dès le début des hostilités, chef de bataillon du génie de réserve, il est choisi comme chef du service des projections militaires, personnel et matériel, qu'il tient en main sur tout le front.

En même temps, il imagine un système d'une remarquable simplicité pour la recherche des avions au moyen des projecteurs : il établit un asservissement complet par câbles funiculaires entre le projecteur et un manche de commande, orienté à la main d'après la vision directe de l'avion ennemi ou d'après les indications fournies automatiquement par un des appareils de goniométrie acoustique en service aux Armées.

M. Bochet est arrivé au résultat surprenant de trouver instantanément un avion avec la seule indication acoustique et de le conserver ensuite constamment dans le faisceau. Pour suivre ainsi un but mobile, quelle qu'en soit la vitesse, il remplace le mode habituel d'orientation du projecteur autour de deux axes, l'un vertical et l'autre horizontal, par un mode d'orientation complètement nouveau, au moyen d'une suspension à la Cardan, réalisée par un axe mobile se déplaçant dans un berceau circulaire à un axe horizontal. L'ensemble de ces méthodes nouvelles nous donnait à la fin de la guerre une grande supériorité sur toutes les armées étrangères.

En récompense des travaux si intéressants de ces deux auteurs, votre Commission vous propose de décerner deux prix de mille francs, l'un à M. **Jean Rey**, l'autre à M. **Adrien Bochet**.

L'Académie adopte les propositions de la Commission.

PRIX GUSTAVE ROUX.

(Commissaires : MM. Guignard, Deslandres, Émile Picard, Appell, Edmond Perrier; A. Lacroix, rapporteur.)

Le prix n'est pas décerné.

PRIX THORLET.

(Commissaires : MM. Guignard, Deslandres, Émile Picard, Appell, Edmond Perrier; A. Lacroix, rapporteur.)

La Commission propose de décerner le prix Thorlet à M. **Adolphe Richard**, répétiteur à l'École centrale des arts et manufactures, qui poursuit l'établissement de l'inventaire des périodiques scientifiques des bibliothèques de Paris.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

FONDATIONS SPÉCIALES.

FONDATION LANNELONGUE.

(Commissaires : MM. Guignard, Deslandres, Émile Picard, Appell, Edmond Perrier; A. Lacroix, rapporteur.)

La Commission propose d'attribuer les arrérages de la fondation à Mmes **Cusco** et **Ruck**.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PRIX DES GRANDES ÉCOLES.

PRIX LAPLACE.

Ce prix n'ayant pu être décerné en 1915, 1916 et 1917, par suite de l'interruption des études causée par la guerre à l'École Polytechnique, l'Académie le décerne en 1919 :

1° à M. **Robert-Henri Le Besnerais**, né à Paris, le 3 juillet 1893, sorti de l'École Polytechnique, en 1919, avec le n° 1, dans la promotion 1912;

2° à M. **Maurice-Victor Duruy**, né à Caen, le 21 novembre 1894, sorti de l'École Polytechnique, en 1919, avec le n° 1, dans la promotion 1913;

3° par une dérogation au règlement de la fondation, qui lui paraît suffisamment justifiée par la valeur et la belle conduite du lauréat, à **Charles-Marie Carcopino-Tusoli**, né à Nouméa (Nouvelle-Calédonie), le 8 septembre 1894, entré premier à l'École Polytechnique en 1913, classé premier en fin de sa première année d'études, tué à son poste de combat, au Mort-Homme, le 21 juin 1916.

PRIX L.-E. RIVOT.

Le prix est partagé ainsi qu'il suit, entre les huit élèves des promotions 1912 et 1913, sortis en 1919, de l'École Polytechnique, avec les nos 1 et 2 dans les corps des mines et des ponts et chaussées :

MM. **Robert Le Besnerais** et **Maurice Duruy**, sortis premiers dans le corps des mines, reçoivent chacun *sept cent cinquante francs;*

MM. **Louis Delmas** et **Henri Pagezy**, sortis seconds dans le corps des mines, reçoivent chacun *cinq cents francs;*

MM. **Joseph Fontaine** et **Albert Masselin**, sortis premiers dans le corps des ponts et chaussées, reçoivent chacun *sept cent cinquante francs;*

MM. **Robert Besse** et **Henri Lang**, sortis seconds dans le corps des ponts et chaussées, reçoivent chacun *cinq cents francs.*

PRIX DE L'ÉCOLE NORMALE.

(Commissaires : MM. Lippmann, Appell, Edmond Perrier, Violle, Villard, Puiseux; Émile Picard, rapporteur.)

La Commission propose à l'Académie de renoncer définitivement à l'attribution du prix de l'École Normale, qui sera retiré du concours.

Cette proposition est adoptée.

FONDS DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES.

FONDATION TRÉMONT.

(Commissaires : MM. Guignard, Deslandres, Émile Picard, Appell, Edmond Perrier; A. Lacroix, rapporteur.)

Les arrérages de la fondation ne sont pas attribués cette année.

FONDATION GEGNER.

(Commissaires : MM. Guignard, Deslandres, A. Lacroix, Appell, Edmond Perrier; Émile Picard, rapporteur.)

La Commission propose d'attribuer les arrérages de la fondation à M. **René Baire**, professeur à la Faculté des sciences de Dijon, en récompense de ses remarquables travaux sur la théorie générale des fonctions.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

FONDATION HENRI BECQUEREL.

(Commissaires : MM. Guignard, Deslandres, Émile Picard, Appell, Edmond Perrier; A. Lacroix, rapporteur.)

Les arrérages de la fondation ne sont pas attribués cette année.

FONDS BONAPARTE.

(Commissaires : M. le Prince Bonaparte, membre de droit, et MM. Guignard, président de l'Académie, Émile Picard, A. Laveran, Bouvier, Carpentier, Lallemand, Daniel Berthelot; Lecomte, rapporteur.)

La Commission a eu à examiner dix-huit demandes de subventions. Elle propose à l'Académie d'accorder :

1° 5000^fr à M. **Charles Alluaud**, voyageur naturaliste du Muséum

national d'Histoire naturelle, déjà connu par de fructueuses explorations des hautes montagnes d'Afrique, pour entreprendre une expédition zoologique et botanique dans la chaîne du grand Atlas marocain.

Cette demande est appuyée par MM. le Prince *Bonaparte*, *Bouvier* et *Lecomte*.

2° 2000fr à M. **A. Boutaric**, chargé de conférences à la Faculté des Sciences de Montpellier, en vue de la construction d'un appareil enregistreur du rayonnement nocturne.

Cette demande est appuyée par M. *Violle*.

3° 1000fr à M. **Émile Brumpt**, professeur à la Faculté de Médecine de Paris, en vue de la continuation de ses travaux sur l'hémoglobinurie parasitaire ou piroplasmose des Bovidés et pour l'étude zoologique des Piroplasmes des Bovidés.

4° 3000fr à M. **E. Fauré-Fremiet**, préparateur au Collège de France, pour reprendre une série d'études sur l'histogénèse et sur certaines applications chirurgicales.

Cette demande est appuyée par MM. *Edmond Perrier* et *Henneguy*.

5° 3000fr à M. **A. Guilliermond**, docteur ès sciences à Lyon, qui poursuit depuis plusieurs années des recherches intéressantes sur les organismes inférieurs et sur les mitochondries.

Cette demande est appuyée par MM. *Gaston Bonnier*, *Costantin*, *Mangin*, *Delage* et *Lecomte*.

6° 3000fr à M. **Joseph Martinet**, docteur ès sciences, pour lui permettre de poursuivre ses recherches sur les isatines susceptibles de servir de matières premières pour la synthèse de colorants indigoïdes.

Cette demande est appuyée par M. *Haller*.

7° 3000fr à M. **A. Vayssières**, professeur de Zoologie agricole à la Faculté des Sciences de Marseille et Correspondant de l'Institut, pour continuer ses recherches sur les Mollusques marins de la famille des Cypræidés.

Cette demande est appuyée par M. *Bouvier*.

8° 10 000fr à la **Fédération française des Sociétés de Sciences naturelles**, pour la publication d'une Faune de la France.

Cette demande est appuyée par MM. le Prince *Bonaparte* et *Bouvier*.

En résumé, la Commission propose l'emploi suivant des sommes mises à la disposition de l'Académie par l'un de ses membres, le Prince Bonaparte :

1. M. ALLUAUD	5000^{fr}
2. M. BOUTARIC	2000
3. M. BRUMPT	1000
4. M. FAURÉ-FRÉMIET	3000
5. M. GUILLIERMOND	3000
6. M. MARTINET	3000
7. M. VAYSSIÈRES	3000
8. FÉDÉRATION FRANÇAISE DES SOCIÉTÉS DE SCIENCES NATURELLES	10000

A la suite de la distribution de 1918, il est resté en réserve une somme de 72500^{fr}.

Si les propositions de la Commission sont acceptées, un reliquat de 42500^{fr} sera reporté aux années suivantes.

FONDATION LOUTREUIL.

(Membres du Conseil : MM. Guignard, Émile Picard, Jordan, Le Chatelier, le Prince Bonaparte; A. Lacroix, rapporteur.)

Pour la première fois, le Conseil de la Fondation Loutreuil a pris ses décisions en temps de paix, mais la guerre est encore si près de nous que ses effets se sont fait sentir sur la quantité et parfois aussi sur la nature des demandes qui nous ont été adressées.

Je suis heureux de constater que les demandes ayant rapport à des recherches originales sur un sujet bien déterminé sont en progression. Le Conseil espère que dans l'avenir il aura surtout à examiner des requêtes de ce genre qu'il considérera avec une particulière bienveillance.

Cette année, les demandes formulées par les établissements désignés par le fondateur n'étaient qu'au nombre de deux; ce sont elles qui, comme de coutume, vont être considérées tout d'abord.

I. — *Subventions accordées à la demande des établissements désignés par le fondateur.*

1° *Muséum national d'Histoire naturelle.* — 10000^{fr} pour la réorganisation de sa bibliothèque.

La bibliothèque du Muséum d'Histoire naturelle est destinée non seulement aux services de cet établissement, mais encore au public qui la fréquente avec assiduité.

L'extrême modicité des crédits dont disposent nos collections nationales n'a pas permis dans le passé de donner à cette bibliothèque, qui devrait renfermer tout ce qui a été publié sur l'histoire naturelle, les développements exigés par les rapides progrès de la science. Les périodiques en particulier ne sont pas assez nombreux et ceux qui existent sont souvent incomplets.

L'Assemblée des professeurs a profité de la nomination d'un nouveau bibliothécaire pour entreprendre une réforme de la bibliothèque du Muséum. Toutes les ressources disponibles sont consacrées à réviser et à perfectionner les catalogues, à compléter les séries de périodiques et à augmenter leur nombre. L'effort financier à faire est considérable; la somme de 10 000fr accordée aidera le Muséum à acquérir des périodiques; il devra fournir à l'Académie, dans un bref délai, l'état détaillé de tous ceux qu'il possède déjà. Il est autorisé à prélever sur cette subvention la somme nécessaire à ce travail qui doit être utilisé pour l'inventaire général des périodiques de science pure et appliquée contenus dans les bibliothèques de Paris et qui a été entrepris sous les auspices de l'Académie.

2° *Conseil central des Observatoires.* — 7500fr à l'**Observatoire de Paris**, pour achever le paiement d'un instrument des passages.

Cette subvention est le complément de celle donnée en 1916 pour le même objet. Il a paru utile, tant au point de vue du prestige de l'Astronomie française qu'au point de vue international, que le service de l'heure, confié à M. Baillaud, directeur de l'Observatoire, atteigne le plus haut degré de perfectionnement possible. L'instrument dont il est question ici contribuera à réaliser ce desideratum.

II. — *Subventions accordées sur demandes directes.*

Une pensée patriotique a fait donner cette année une place spéciale aux demandes formulées par des établissements ou par des collectivités ayant particulièrement souffert de la guerre.

1° 6000fr à la **Société géologique du Nord**, pour permettre à cette Société de reprendre ses travaux interrompus par la guerre.

Cette Société fondée par Gosselet, longtemps dirigée par lui, est présidée aujourd'hui par son élève, notre confrère, M. Ch. Barrois; elle est universellement connue et estimée des géologues. Elle a publié plus de 50 volumes de Bulletins et d'Annales consacrés à des travaux sur la géologie de notre sol national et sur celui de la Belgique.

L'invasion l'a ruinée, sa bibliothèque a en partie disparu, beaucoup de ses membres sont morts ou ont été dispersés, les ressources de la plupart de ceux qui la protégeaient ont été anéanties ou amoindries. Cette Société, cependant, a conservé des racines profondes dans le nord de la France, mais elle a besoin d'une aide pour reprendre sa laborieuse existence, pour publier un volume destiné à montrer au monde savant qu'elle n'est point morte. Cette aide, la Fondation Loutreuil la lui apporte en lui donnant la subvention qu'elle a demandée. Elle constitue en outre une marque d'estime pour son passé, un témoignage de confiance dans son avenir.

2° 10000fr à l'**École des hautes études industrielles et commerciales de Lille** (Facultés catholiques de Lille), pour l'accroissement et la remise en état du matériel technique de l'École de Chimie. (Demande appuyée par M. *Aimé Witz*, Correspondant de l'Académie.)

C'est aussi dans une intention de solidarité qu'une subvention élevée est accordée à cette École, afin de l'aider à compléter l'organisation de l'École de Chimie industrielle fondée en 1916 sous la botte de l'ennemi, organisation qui, faute de ressources suffisantes, est restée incomplète. Toutes les initiatives doivent être encouragées qui contribueront à accroître le nombre des chimistes si nécessaires au relèvement de notre Industrie nationale en général et de celle du nord de la France en particulier.

3° 20 000fr à l'**Observatoire de Ksara.** (Demande appuyée par MM. *Bourgeois* et *Lemoine*.)

L'Institut s'intéresse de longue date à l'Observatoire de Ksara, près Beyrouth, dirigé par le P. Berloty.

Au cours de la guerre, Turcs et Allemands ont rivalisé de zèle pour anéantir cette œuvre française. L'Observatoire a été pillé; tout, jusqu'aux portes et aux fenêtres, a été enlevé. La bibliothèque a été dispersée au vent, les instruments ont été volés ou détériorés; ce qui a pu en être récupéré se trouve en piteux état.

Les services déjà rendus par l'Observatoire de Ksara à la science astronomique et à la météorologie, aussi bien qu'à l'influence française dans le Levant, ont déterminé l'attribution à cet établissement d'une somme de 20 000^{fr}. Elle contribuera à le remettre en état et à l'aider à reprendre son rôle d'avant-guerre.

C'est encore à l'Astronomie qu'ont été attribuées cette année d'autres subventions importantes.

4° 8000^{fr} à M. **Henri Deslandres**, Membre de l'Académie, directeur de l'Observatoire d'astronomie physique de Meudon, pour l'étude des mouvements radiaux des vapeurs solaires et de l'épaisseur de l'atmosphère gazeuse du Soleil.

M. Deslandres emploie pour ses beaux travaux sur le Soleil des enregistreurs spéciaux qu'il appelle des *spectro-enregistreurs des vitesses*. Ils permettent de relever automatiquement les spectres photographiques de sections parallèles et équidistantes sur le disque entier de l'astre. Les épreuves ainsi obtenues permettent de mesurer les mouvements radiaux des vapeurs solaires et aussi l'épaisseur au bord de l'atmosphère gazeuse du Soleil.

La subvention accordée a un double but : permettre l'étude d'un grand nombre d'épreuves qui, faute de personnel, n'ont pu encore être mesurées; construire un spectro-enregistreur rotatif, grâce auquel pourront être obtenues des sections radiales toujours normales au bord du Soleil, ce qui permettra de réaliser un progrès notable sur les observations antérieures.

5° 7500^{fr} à M. **Maurice Hamy**, Membre de l'Académie, astronome à l'Observatoire de Paris, pour réaliser certaines améliorations des appareils astronomiques qui en accroîtront notablement la précision.

Notre confrère a entretenu plusieurs fois l'Académie de ses recherches ayant pour but d'apporter aux instruments astronomiques des améliorations propres à accroître la précision des observations. Il a spécialement en vue la détermination très exacte des coordonnées géographiques de stations fort éloignées sur la surface terrestre, en utilisant les progrès accomplis en télégraphie sans fil. La comparaison des différences de longitude mesurées à des époques séparées par des intervalles plus ou moins longs montrera dans l'avenir si notre globe subit des déforma-

tions continues et, dans ce cas, elle fournira le moyen d'établir leur ordre de grandeur. La somme mise à la disposition de M. Hamy lui facilitera la construction du dispositif qu'il a en vue.

6° 3500fr à M. **Félix Boquet**, astronome à l'Observatoire de Paris, pour la publication de Tables képlériennes. (Demande appuyée par M. *Emile Picard*.)

Les Tables établies par M. Boquet pour les calculs relatifs aux petites planètes et aux comètes permettront de déterminer directement les coordonnées héliocentriques de ces astres en fonction du temps. Ce travail est actuellement en cours d'impression à l'Observatoire d'Abbadia.

Deux autres subventions se rapportent aux Sciences Physiques.

7° 1000fr à M. **G. Raymond**, pour lui permettre de poursuivre une série d'expériences actinométriques, intéressant la région méditerranéenne. (Demande appuyée par M. *Violle*.)

Ancien météorologiste-adjoint au Bureau Central météorologique, M. Raymond utilise les loisirs de sa retraite à la mesure de la radiation solaire. Cette subvention lui fournira le moyen d'acquérir un outillage plus complet et de poursuivre ainsi ses recherches avec toute l'exactitude désirable.

8° 10 000fr à M. **Charles Marie**, secrétaire général des *Tables annuelles de constantes et données numériques de chimie, de physique et de technologie*, pour faire face aux dépenses exceptionnelles de cette publication.

La guerre a interrompu la publication des Tables de constantes et données numériques auxquelles M. Marie a consacré avec tant de dévouement et de désintéressement sa grande activité. L'Académie a patronné déjà cette publication, internationale en principe, mais française par sa direction.

La subvention accordée est destinée à liquider l'arriéré et à faciliter la reprise de cette œuvre utile.

Il me reste à passer en revue les subventions données aux biologistes.

9° 10 000fr à la **Fédération française des Sociétés de Sciences**

NATURELLES, pour la publication d'une faune française. (Demande appuyée par les Sections de Botanique et de Zoologie et Anatomie comparée.)

Cette jeune association est destinée à entrer dans le Comité national des Sciences biologiques prévu dans l'organisation générale du Conseil international de Recherches scientifiques récemment organisé à Bruxelles. Elle a été créée pour établir une liaison entre les diverses Sociétés d'histoire naturelle de notre pays qui, jusqu'ici, ont travaillé isolément.

Afin de montrer sa vitalité et son utilité, cette fédération a conçu en particulier le dessein de publier une série de volumes destinés à faire connaître méthodiquement la faune et la flore de la France. Il sera réalisé en utilisant l'activité des spécialistes, professionnels ou travailleurs libres, disséminés en si grand nombre sur notre territoire.

Ceci n'est plus un simple projet; plusieurs volumes déjà sont prêts pour l'impression. Pour mettre en train une semblable entreprise, une mise de fonds assez considérable est nécessaire. La subvention accordée en constituera le premier élément. Elle sera en même temps une marque de sympathie donnée à des efforts qui, à tous égards, méritent d'être encouragés.

10° 2000^{fr} à M. **P. Lesne**, assistant au Muséum national d'Histoire naturelle, pour ses recherches sur les insectes des tourbières. (Demande appuyée par M. *Bouvier*.)

M. Lesne, qui est un entomologiste distingué, s'est attaqué à la reconstitution de la faune entomologique des tourbières sous-marines du littoral français. C'est une tâche difficile, ces dépôts ne renfermant des insectes qu'à l'état de débris (fragments de thorax, d'élythres, etc.). Les résultats déjà obtenus pour les tourbières du littoral breton sont pleins de promesse pour les recherches ultérieures de M. Lesne.

11° 2000^{fr} à M. **A. Paillot**, directeur de la Station entomologique du Sud-Est, à Saint-Genis-Laval (Rhône), pour ses recherches sur les maladies microbiennes des insectes. (Demande appuyée par M. *Marchal*.)

M. Paillot s'est spécialisé dans l'étude des bactéries des insectes et des phénomènes qu'elles produisent chez ces invertébrés, comme aussi chez d'autres animaux où on les transplante.

Ces recherches ont plus qu'un intérêt théorique; elles conduisent

aussi à des résultats pratiques importants, ainsi que le montrent les travaux publiés par M. Paillot, notamment dans les *Comptes rendus*. Ce savant a bénéficié en 1917 d'une pareille subvention.

12° 2000^{fr} à M. **Just Aumiot**, docteur ès sciences, instituteur à Lyon, pour son étude méthodique des variétés de pommes de terre.

M. Aumiot a publié une thèse intéressante sur la pomme de terre et les mutations gemmaires culturales des *Solanum* tubérifères sauvages. Il s'occupe depuis 1888 de l'étude méthodique des variétés de pommes de terre. La subvention demandée a en particulier pour but l'étude de la fécondation croisée et l'hybridation par fécondation artificielle des *Solanum*. M. Aumiot espère qu'en croisant nos meilleures variétés européennes avec des variétés sud-américaines qu'une longue sélection naturelle a rendues réfractaires au *Phytophtora infestans*, il sera possible d'obtenir des plants résistant à la maladie, ce qui aurait un intérêt considérable.

Cette demande a été vivement appuyée par diverses autorités agricoles.

13° 5000^{fr} à MM. les Drs **Albert Peyron**, professeur d'Anatomie pathologique à l'Université d'Aix-Marseille, actuellement chef du laboratoire du cancer à l'Hôtel-Dieu, et **Gabriel Petit**, professeur à l'École nationale vétérinaire d'Alfort, pour l'étude expérimentale du cancer chez les gros mammifères. (Demande appuyée par MM. *Laveran* et *Quénu*.)

Cette subvention aidera aux auteurs à poursuivre sur de plus grands mammifères (chien, cheval) les études sur les greffes néoplasiques qu'ils ont exécutées jusqu'ici sur de petits animaux, tels que le rat et la souris.

14° 3000^{fr} à M. le D^{r} **Th. Nogier**, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lyon, pour terminer l'installation du laboratoire de radiophysiologie de l'Institut bactériologique de Lyon.

M. Nogier est connu par d'intéressants travaux de physique biologique qui ont été couronnés par l'Académie. Il n'a pas de laboratoire à la faculté. La subvention qui lui est accordée, sur le rapport de M. *d'Arsonval*, l'aidera à acquérir l'appareillage nécessaire à la production et

à la mesure des rayons X qui doivent être utilisés pour l'achèvement de travaux en cours.

Les subventions accordées s'élèvent à la somme de 107500fr. Nous en donnons la récapitulation dans le Tableau suivant :

1° *Etablissements désignés par le donateur.*

Muséum national d'Histoire naturelle	10000 fr
Observatoire de Paris	7500

2° *Demandes directes.*

Société géologique du Nord	6000
Ecole des hautes études industrielles et commerciales de Lille	10000
Observatoire de Ksara	20000
M. Henri Deslandres	8000
M. Maurice Hamy	7500
M. Félix Boquet	3500
M. G. Raymond	1000
M. Charles Marie	10000
Fédération française des Sociétés de sciences naturelles	10000
M. P. Lesne	2000
M. A. Paillot	2000
M. Just Aumiot	2000
MM. les Drs Albert Peyron et Gabriel Petit	5000
M. le Dr Th. Nogier	3000
Total	107500

FONDS CHARLES BOUCHARD.

(Commissaires : MM. Armand Gautier, Guyon, Edmond Perrier, d'Arsonval, Guignard, Roux, Laveran, Henneguy, Quénu; Charles Richet, rapporteur.)

La Commission propose d'attribuer la somme de 5000fr, mise par Mme Charles Bouchard à la disposition de l'Académie, à M. le Dr **Jean Camus**, professeur agrégé de la Faculté de Médecine de Paris, pour la continuation de ses travaux sur les réactions nerveuses, les régénérations des nerfs et les effets de divers poisons sur les centres nerveux.

L'Académie adopte la proposition de la Commission.

PROGRAMME DES FONDATIONS (¹)

POUR LES ANNÉES 1921, 1922, 1923, 1924, ... (²).

NOTA. — *Les parties du texte ci-dessous qui sont imprimées en italiques sont extraites littéralement des actes originaux.*

MATHÉMATIQUES.

PRIX PONCELET (2000 fr.)

1868 (³).

Prix annuel *destiné à récompenser l'auteur, français ou étranger, du travail le plus utile pour le progrès des mathématiques pures ou appliquées.*

Le lauréat reçoit, en outre du montant du prix, un exemplaire des œuvres complètes du général Poncelet.

L'Académie décerne ce prix alternativement sur le rapport de la commission des prix de mathématiques — il en sera ainsi en 1922 — et sur celui de la commission des prix de mécanique — il en sera ainsi en 1921.

(¹) Pour plus ample informé, consulter : *Les fondations de prix à l'Académie des Sciences* (1714-1880), par ERNEST MAINDRON; Paris, Gauthier-Villars, 1881; et *Les fondations de l'Académie des Sciences* (1881-1915), par PIERRE GAUJA; Paris, Gauthier-Villars, 1917.

(²) Les concours de 1920 étant clos le 31 décembre 1919, la liste des prix proposés pour 1920, publiée dans le précédent programme, n'est pas reproduite.

(³) La date ainsi indiquée pour chaque fondation est celle de l'acte initial : testament, donation, etc.

PRIX FRANCŒUR (1000 fr.)

1882.

Prix annuel de mille francs, qui sera décerné, par l'Académie des sciences, à l'auteur de découvertes ou de travaux utiles au progrès des sciences mathématiques pures ou appliquées.

Le lauréat sera choisi de préférence parmi de jeunes savants dont la situation n'est pas encore assurée, ou parmi des géomètres dont la vie, consacrée à la science, n'aurait pas suffisamment assuré le repos et l'aisance de leur existence.

MÉCANIQUE.

PRIX MONTYON (700 fr.)

1819.

Prix annuel *en faveur de celui qui s'en sera rendu le plus digne en inventant ou en perfectionnant des instruments utiles au progrès de l'agriculture, des arts mécaniques et des sciences pratiques et spéculatives.*

PRIX FOURNEYRON (1000 fr.)

1867.

Prix biennal de *mécanique appliquée*, à décerner, s'il y a lieu, en 1922.

PRIX PONCELET (2000 fr.)

1868.

Prix annuel *destiné à récompenser l'auteur, français ou étranger, du travail le plus utile pour le progrès des mathématiques pures ou appliquées.*

Le lauréat reçoit, en outre du montant du prix, un exemplaire des œuvres complètes du général Poncelet.

L'Académie décerne ce prix alternativement sur le rapport de la commission des prix de mathématiques — il en sera ainsi en 1922 — et sur celui de la commission des prix de mécanique — il en sera ainsi en 1921.

PRIX BOILEAU (1300 fr.)

1882.

Prix triennal à décerner, s'il y a lieu, en 1921, *pour des recherches concernant les mouvements des fluides, recherches n'ayant pas encore été l'objet d'un prix, et qui seront jugées suffisantes pour contribuer au progrès de l'hydraulique; les recherches, si elles sont théoriques, devront avoir été vérifiées par des résultats d'expérience ou d'observation.*

PRIX HENRI DE PARVILLE (1500 fr.)

1891.

Prix annuel alternatif, *destiné à récompenser des travaux originaux de physique ou de mécanique.*

Le prix sera attribué, en 1922, à des travaux de mécanique et, en 1921, à des travaux originaux de physique.

PRIX PIERSON-PERRIN (5000 fr.)

1898.

Prix décerné, *chaque deux ans, au Français qui aura fait la plus belle découverte physique, telle par exemple que la direction des ballons.*

Il est attribué alternativement sur la proposition de la commission des prix de mécanique — il en sera ainsi en 1921 — et sur la proposition de la commission des prix de physique — il en sera ainsi en 1923.

ASTRONOMIE.

PRIX LALANDE (540 fr.)

1802.

Prix annuel, qui consiste en une médaille d'or ou la valeur de cette médaille, *à donner à la personne qui, en France ou ailleurs (les seuls membres résidents de l'Institut exceptés), aura fait l'observation la plus intéressante ou le mémoire le plus utile au progrès de l'astronomie.*

Dans le cas où il n'aurait été ni fait aucune observation assez remarquable, ni présenté aucun mémoire assez important pour mériter le prix, celui-ci pourra être donné, comme encouragement, à quelque élève qui aura fait preuve de zèle pour l'astronomie.

PRIX DAMOISEAU (2000 fr.)

1863.

Prix triennal à décerner, s'il y a lieu, en 1923, *à l'auteur français ou étranger du mémoire de théorie, suivi d'applications numériques, qui paraîtra le plus utile aux progrès de l'astronomie; il pourra aussi être partagé entre plusieurs savants.*

PRIX BENJAMIN VALZ (460 fr.)

1874.

Prix annuel destiné *à récompenser des travaux sur l'astronomie, conformément au prix Lalande.*

PRIX JANSSEN (Médaille d'or)

1886.

Prix biennal, à décerner, s'il y a lieu, en 1922, *à la personne qui, en France ou à l'étranger (les membres de l'Institut exceptés), sera l'auteur d'un travail ou d'une découverte faisant faire un progrès direct à l'astronomie physique.*

PRIX PIERRE GUZMAN (100000 fr.)

1889.

Ce prix sera donné, sans exclusion de nationalité, à celui qui trouvera le moyen de communiquer avec un astre, c'est-à-dire faire un signe à un astre et recevoir réponse à ce signe. — J'exclus, a spécifié la fondatrice, *la planète Mars, qui paraît suffisamment connue.*

Tant que la solution demandée ne sera pas obtenue, les intérêts seront cumulés pendant cinq années et formeront un prix décerné à un savant, français ou étranger, qui aura fait faire un progrès réel et sérieux, soit dans la connaissance intime des planètes de notre système solaire, soit dans les relations des planètes de ce système avec la Terre, au moyen d'instruments de physique ou d'optique plus perfectionnés, ou par tout autre mode d'inspection ou d'investigation. — Ce prix quinquennal sera décerné, s'il y a lieu, en 1925.

PRIX G. DE PONTÉCOULANT (700 fr.)

1901.

Prix biennal destiné *à encourager les recherches de mécanique céleste.* Il sera décerné, s'il y a lieu, en 1921.

GÉOGRAPHIE.

PRIX DELALANDE-GUÉRINEAU (1000 fr.)

1872.

Prix biennal à décerner, s'il y a lieu, en 1922, *au voyageur français ou au savant qui, l'un ou l'autre, aura rendu le plus de services à la France ou à la science.*

PRIX GAY (1500 fr.)

1873.

Prix annuel de géographie physique, décerné *conformément au programme donné par la commission nommée à cet effet.*

Question posée pour 1918 et reportée à 1921 :

Progrès les plus récents introduits dans la géodésie.

A partir de 1922, il ne sera plus posé de question particulière à ce concours.

FONDATION TCHIHATCHEF (3000 fr.)

1895.

Fondation dont les arrérages sont destinés *à offrir annuellement une récompense ou une assistance aux naturalistes de toute nationalité qui se seront le plus distingués dans l'exploration du continent asiatique ou des îles limitrophes, notamment des régions les moins connues, et, en conséquence, à l'exclusion des contrées suivantes : Indes britanniques, Sibérie proprement dite, Asie Mineure et Syrie, régions déjà plus ou moins explorées.*

Les explorations devront avoir pour objet une branche quelconque des sciences naturelles, physiques ou mathématiques ; seront exclus les travaux ayant rapport aux autres sciences, telles que : archéologie, histoire, ethnographie, philologie, etc.

Il est bien entendu que les travaux récompensés ou encouragés devront être le fruit d'observations faites sur les lieux mêmes, et non des œuvres de simple érudition.

PRIX BINOUX (2000 fr.)

1889.

Prix biennal à décerner, s'il y a lieu, en 1922, et destiné à récompenser l'auteur de travaux sur la géographie ou la navigation.

NAVIGATION.

PRIX DE SIX MILLE FRANCS,

DESTINÉ A RÉCOMPENSER TOUT PROGRÈS DE NATURE A ACCROITRE L'EFFICACITÉ DE NOS FORCES NAVALES.

1834.

Prix annuel, décerné par l'Académie et inscrit au budget de la marine.

PRIX PLUMEY (4000 fr.)

1859.

Prix annuel, destiné à récompenser *l'auteur du perfectionnement des machines à vapeur ou de toute autre invention qui aura le plus contribué aux progrès de la navigation à vapeur.*

PHYSIQUE.

PRIX L. LA CAZE (10000 fr.)

1865.

Prix biennal à décerner, s'il y a lieu, en 1922, *pour le meilleur travail sur la physique. Les étrangers pourront concourir. La somme ne sera pas partageable et sera donnée en totalité à l'auteur qui en aura été jugé digne.*

PRIX KASTNER-BOURSAULT (2000 fr.)

1880.

Chaque année, un prix Kastner-Boursault est décerné par l'une des Académies française, des beaux-arts et des sciences, à tour de rôle.

L'Académie des sciences *décernera le prix*, en 1922, *à l'auteur du meilleur travail sur les applications diverses de l'électricité dans les arts, l'industrie et le commerce;* elle a la liberté *de mettre d'autres sujets au concours pour ce prix,* mais la donatrice a formé *le vœu qu'elle le consacre plus particulièrement à des ouvrages sur l'électricité.*

PRIX GASTON PLANTÉ (3000 fr.)

1889.

Prix décerné tous les deux ans — il le sera, s'il y a lieu, en 1921 — *à l'auteur français d'une découverte, d'une invention ou d'un travail important dans le domaine de l'électricité.*

PRIX HÉBERT (1000 fr.)

1891.

Prix annuel, destiné à récompenser l'auteur du meilleur traité ou de la plus utile découverte pour la vulgarisation et l'emploi pratique de l'électricité.

PRIX HENRI DE PARVILLE (1500 fr.)

1891.

Prix annuel alternatif, *destiné à récompenser des travaux originaux de physique ou de mécanique.*

Le prix sera attribué, en 1921, à des travaux originaux de physique et, en 1922, à des travaux originaux de mécanique.

PRIX HUGHES (2500 fr.)

1893.

Prix annuel destiné à *récompenser l'auteur d'une découverte originale dans les sciences physiques, spécialement l'électricité et le magnétisme ou leurs applications.*

PRIX PIERSON-PERRIN (5000 fr.)

1898.

Prix décerné, *chaque deux ans, au Français qui aura fait la plus belle découverte physique, telle, par exemple, que la direction des ballons.*

Il est attribué alternativement, sur la proposition de la commission des prix de mécanique — il en sera ainsi en 1921 — et sur la proposition de la commission des prix de physique — il en sera ainsi en 1923.

FONDATION DANTON (1500 fr.)

1903.

Le revenu accumulé de cette fondation est utilisé tous les cinq ans — il le sera, s'il y a lieu, en 1923 — à encourager les recherches relatives *aux phénomènes radiants.*

FONDATION CLÉMENT FÉLIX (2500 fr.)

1917.

Les arrérages de cette fondation seront donnés, chaque année, par l'Académie, s'il y a lieu, sans pouvoir être partagés, à un savant français s'adonnant à l'étude de l'électricité et ayant déjà fourni des preuves de sa valeur en vue de lui faciliter la continuation de ses recherches concernant principalement les applications de l'électricité.

CHIMIE.

PRIX MONTYON DES ARTS INSALUBRES

1819.

Un prix de 2500 fr. et une mention de 1500 fr.

Prix annuel à celui qui découvrira les moyens de rendre quelque art mécanique moins malsain.

PRIX JECKER (10000 fr.)

1851.

Prix annuel destiné à *récompenser l'auteur de l'ouvrage le plus utile sur la chimie organique*, ou, à défaut, l'auteur des travaux les plus propres à hâter les progrès de la chimie organique.

PRIX L. LA CAZE (10000 fr.)

1865.

Prix biennal à décerner, s'il y a lieu, en 1922, *pour le meilleur travail sur la chimie. Les étrangers pourront concourir. La somme ne sera pas partageable et sera donnée en totalité à l'auteur qui en aura été jugé digne.*

FONDATION CAHOURS (3000 fr.)

1886.

Le revenu de cette fondation est *distribué, chaque année, à titre d'encouragement, à des jeunes gens qui se sont déjà fait connaître par quelques travaux intéressants et, plus particulièrement, par des recherches de chimie.*

PRIX BERTHELOT (500 fr.)

1906

Prix décerné tous les quatre ans — il le sera, s'il y a lieu, en 1921 — *à des recherches de synthèse chimique.*

PRIX HOUZEAU (700 fr.)

1904.

Prix annuel *institué en faveur d'un jeune chimiste méritant.*

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

PRIX CUVIER (1500 fr.)

1839.

Prix annuel, *accordé à l'ouvrage le plus remarquable en histoire naturelle soit sur le règne animal, soit sur la géologie.*

L'Académie le décerne, deux années consécutives sur le rapport de la commission des prix d'anatomie et zoologie — il en sera ainsi en 1922 et 1923 — et la troisième année sur le rapport de la commission des prix de minéralogie et géologie — il en sera ainsi en 1921.

PRIX DELESSE (1400 fr.)

1883.

Prix à décerner *tous les deux ans* — il le sera, s'il y a lieu, en 1921 — *à l'auteur français ou étranger d'un travail concernant les sciences géologiques ou, à défaut, d'un travail concernant les sciences minéralogiques. Il pourra être partagé entre plusieurs savants.*

S'il n'y avait pas lieu de décerner le prix, l'Académie pourrait en employer la valeur en encouragements pour des travaux concernant également les sciences géologiques ou, à défaut, les sciences minéralogiques.

PRIX FONTANNES (2000 fr.)

1883.

Prix triennal à décerner, s'il y a lieu, en 1923, *à l'auteur de la meilleure publication paléontologique.*

PRIX VICTOR RAULIN (1500 fr.)

1905.

Ce prix annuel alternatif est *spécialement destiné à des Français et a pour but de faciliter la publication de travaux relatifs aux sciences naturelles suivantes* : 1° *géologie et paléontologie* (tous les deux ans); 2° *minéralogie et pétrographie* (tous les quatre ans); 3° *météorologie et physique du globe* (tous les quatre ans).

L'Académie décernera ce prix, s'il y a lieu, en 1924, à des travaux de minéralogie et de pétrographie et, en 1921, à des travaux de géologie et paléontologie.

Il sera attribué au travail, manuscrit ou imprimé depuis l'attribution du prix à un travail sur la même branche, qui sera jugé le plus digne, et ne sera délivré à l'attributaire qu'après la remise par lui à l'Académie d'un exemplaire imprimé (textes et planches); si le travail primé était manuscrit au moment de l'attribution du prix, l'édition portera, dans son titre, la mention : « Académie des sciences. — Prix Victor Raulin. »

PRIX JOSEPH LABBÉ (1000 fr.)

1908.

Prix biennal, à décerner, s'il y a lieu, en 1921, fondé conjointement par la Société des aciéries de Longwy et par la Société anonyme métallurgique de Gorcy, et destiné *à récompenser les auteurs de travaux géologiques ou de recherches ayant efficacement contribué à mettre en valeur les richesses minières de la France, de ses colonies et de ses protectorats, ou, à défaut de titulaire pour l'objet indiqué, à récompenser l'auteur de tout travail fait dans l'intérêt général.*

PRIX JAMES HALL (700 fr.)

1911.

Prix quinquennal à décerner, s'il y a lieu, en 1922, *destiné à récompenser la meilleure thèse doctorale de géologie passée au cours de cette période de cinq ans.*

BOTANIQUE.

PRIX DESMAZIÈRES (1600 fr.)

1855.

Prix annuel *accordé à l'auteur français ou étranger du meilleur ou du plus utile écrit, publié dans l'année précédente, sur tout ou partie de la cryptogamie.*

PRIX MONTAGNE (1500 fr.)

1862.

Un prix de 1500 fr. ou deux prix, l'un de 1000 fr. et l'autre de 500 fr., à décerner, chaque année, s'il y a lieu, *à l'auteur ou aux auteurs de découvertes ou de travaux importants sur les végétaux cellulaires.*

PRIX JEAN THORE (200 fr.)

1863.

Prix *à décerner, chaque année, au nom de Jean Thore, médecin et botaniste, à l'auteur du meilleur mémoire sur les algues fluviatiles ou marines d'Europe, ou sur les mousses, ou sur les lichens, ou sur les champignons d'Europe, ou sur les mœurs ou l'anatomie d'une espèce des insectes d'Europe.*

Il est attribué alternativement sur le rapport de la commission des prix de botanique — il en sera ainsi en 1921 — et sur celui de la commission des prix d'anatomie et zoologie — il en sera ainsi en 1922.

PRIX DE LA FONS MÉLICOCQ (900 fr.)

1864.

Prix à décerner *tous les trois ans* — il le sera, s'il y a lieu, en 1922 — *au meilleur ouvrage de botanique sur le nord de la France, c'est-à-dire sur les départements du Nord, du Pas-de-Calais, des Ardennes, de la Somme, de l'Oise et de l'Aisne.*

PRIX DE COINCY (900 fr.)

1903.

Prix annuel donné *à l'auteur d'un ouvrage de phanérogamie, écrit en latin ou en français.*

PRIX JEAN DE RUFZ DE LAVISON (500 fr.)

1912.

Prix *à distribuer tous les deux ans* — il le sera, s'il y a lieu, en 1921 — *et destiné à récompenser des travaux de physiologie végétale.*

Le prix ne pourra être partagé ; il devra, autant que possible, être décerné au cours des années impaires et ne pourra être attribué qu'à un Français.

ÉCONOMIE RURALE.

PRIX BIGOT DE MOROGUES (2000 fr.)

1834.

Prix décennal à décerner, s'il y a lieu, en 1923, et réservé à l'auteur de l'*ouvrage qui aura fait faire le plus de progrès à l'agriculture en France.*

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

PRIX CUVIER (1500 fr.)

1839.

Prix annuel, *accordé à l'ouvrage le plus remarquable en histoire naturelle, soit sur le règne animal, soit sur la géologie.*

L'Académie le décerne, deux années consécutives sur le rapport de la commission des prix d'anatomie et zoologie — il en sera ainsi en 1922 et 1923 — et la troisième année sur le rapport de la commission des prix de géologie — il en sera ainsi en 1921.

PRIX DA GAMA MACHADO (1200 fr.)

1852.

Prix triennal, à décerner, s'il y a lieu, en 1921, et destiné *à récompenser les meilleurs mémoires écrits sur la coloration des robes des animaux, inclusivement l'homme, et sur la semence dans le règne animal.*

FONDATION SAVIGNY (1500 fr.)

1856.

Le revenu de cette fondation doit *être employé à aider les jeunes zoologistes voyageurs qui ne recevront pas de subventions du gouvernement et qui s'occuperont plus spécialement des animaux sans vertèbres de l'Égypte et de la Syrie, qui voudraient publier leur ouvrage et se trouveraient, en quelque sorte, les continuateurs des recherches faites par M. Jules-César Savigny sur ces contrées.*

PRIX JEAN THORE (200 fr.)

1863.

Prix *à décerner, chaque année, au nom de Jean Thore, médecin et botaniste, à l'auteur du meilleur mémoire sur les algues fluviatiles ou marines d'Europe, ou sur les mousses, ou sur les lichens, ou sur les champignons d'Europe, ou sur les mœurs ou l'anatomie d'une espèce des insectes d'Europe.*

Il est attribué alternativement sur le rapport de la commission des prix de botanique — il en sera ainsi en 1921 — et sur celui de la commission des prix d'anatomie et zoologie — il en sera ainsi en 1922.

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

PRIX MONTYON

1819.

Trois prix de 2500 fr.
Trois mentions honorables de 1500 fr.
Citations.

Prix annuels en faveur de qui aura trouvé dans l'année un moyen de perfectionnement de la science médicale ou de l'art chirurgical.

PRIX BARBIER (2000 fr.)

1832.

Prix annuel *pour celui qui fera une découverte précieuse pour la science chirurgicale, médicale, pharmaceutique et dans la botanique ayant rapport à l'art de guérir.*

PRIX BRÉANT (100000 fr.)

1849.

Prix de cent mille francs à celui qui aura trouvé le moyen de guérir du choléra asiatique ou qui aura découvert les causes de ce terrible fléau.

Jusqu'à ce que ce prix (100000 fr.) *soit gagné*, l'intérêt sera donné en prix *à la personne qui aura fait avancer la science sur la question du choléra ou de toute autre maladie épidémique. Ce prix annuel, formé des intérêts du capital, pourra être gagné par celui qui indiquera le moyen de guérir radicalement les dartres ou ce qui les occasionne.*

PRIX GODARD (1000 fr.)

1862.

Prix qui, chaque année, sera donné au meilleur mémoire sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie des organes génito-urinaires.

PRIX CHAUSSIER (10000 fr.)

1863.

Prix à décerner tous les quatre ans — il le sera, s'il y a lieu, en 1923 — pour *le meilleur livre ou mémoire qui aura paru pendant ce temps et fait avancer la médecine, soit sur la médecine légale, soit sur la médecine pratique.*

PRIX MÈGE (10000 fr.)

1869.

Prix unique *à donner à l'auteur qui aura continué et complété l'essai* du docteur Mège *sur les causes qui ont retardé ou favorisé les progrès de la médecine, depuis la plus haute antiquité jusqu'à nos jours.*

L'Académie des Sciences pourra disposer en encouragement des intérêts de la somme, jusqu'à ce qu'elle pense devoir décerner le prix.

PRIX DUSGATE (2500 fr.)

1872.

Prix *quinquennal à délivrer*, s'il y a lieu, en 1925, *à l'auteur du meilleur ouvrage sur les signes diagnostiques de la mort, et sur les moyens de prévenir les inhumations précipitées.*

PRIX BELLION (1400 fr.)

1881.

Prix annuels à décerner aux savants qui auront écrit des ouvrages ou fait des découvertes surtout profitables à la santé de l'homme ou à l'amélioration de l'espèce humaine.

PRIX DU BARON LARREY (750 fr.)

1896.

Prix annuel décerné à un médecin ou à un chirurgien des armées de terre ou de mer pour le meilleur ouvrage, présenté à l'Académie au cours de l'année, et traitant un sujet de médecine, de chirurgie ou d'hygiène militaire.

PRIX ARGUT (1200 fr.)

1902.

Prix biennal à décerner, s'il y a lieu, en 1921, *au savant qui aura fait une découverte permettant de guérir, par la médecine, une maladie ne pouvant, jusqu'alors, être traitée que par la chirurgie et agrandissant ainsi le domaine de la médecine.*

PHYSIOLOGIE.

PRIX MONTYON (750 fr.)

1818.

Prix annuel *pour l'ouvrage le plus utile sur la physiologie expérimentale.*

PRIX LALLEMAND (1800 fr.)

1852.

Prix annuel destiné *à récompenser ou encourager des travaux relatifs au système nerveux, dans la plus large acception des mots.*

PRIX L. LA CAZE (10 000 fr.)

1865.

Prix biennal, à décerner, s'il y a lieu, en 1922, *à l'auteur de l'ouvrage qui aura le plus contribué aux progrès de la physiologie. Les étrangers pourront concourir. Le prix ne sera pas partageable entre plusieurs.*

PRIX POURAT (1000 fr.)

1876.

Prix annuel *sur une question de physiologie à l'ordre du jour, laquelle question sera proposée soit par le président, soit par un membre de la section de physiologie.*

Le prix est retiré des concours jusqu'à ce que le revenu de la fondation permette de porter sa valeur à 2000 fr., conformément au désir exprimé par le fondateur.

PRIX MARTIN-DAMOURETTE (1400 fr.)

1883.

Prix biennal de physiologie thérapeutique. Il sera décerné, s'il y a lieu, en 1922.

PRIX PHILIPEAUX (900 fr.)

1888.

Prix annuel de physiologie expérimentale.

PRIX FANNY EMDEN (3000 fr.)

1910.

Prix biennal, à décerner, s'il y a lieu, en 1921, et destiné, par sa fondatrice, M[lle] Juliette de Reinach, à récompenser *le meilleur travail traitant de l'hypnotisme, de la suggestion et en général des actions physiologiques qui pourraient être exercées à distance sur l'organisme animal.*

STATISTIQUE.

PRIX MONTYON

1817.

Un prix de 1000 fr.
Deux mentions de 500 fr.

Prix annuel *destiné aux recherches statistiques de toute nature.*

HISTOIRE ET PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

PRIX BINOUX (2000 fr.)

1889.

Prix annuel destiné à récompenser l'auteur de travaux sur l'histoire et la philosophie des sciences.

MÉDAILLES.

MÉDAILLE ARAGO

1887.

Cette médaille est décernée par l'Académie chaque fois qu'une découverte, un travail ou un service rendu à la science lui paraît digne de ce témoignage de haute estime.

MÉDAILLE LAVOISIER

1900.

Cette médaille est décernée par l'Académie tout entière, comme cela a lieu pour la médaille Arago, aux époques que son Bureau juge opportunes, aux savants qui ont rendu à la chimie des services éminents, sans distinction de nationalité.

MÉDAILLE BERTHELOT

1902.

Chaque année, sur la proposition de son Bureau, l'Académie décerne un certain nombre de médailles Berthelot aux savants qui ont obtenu, cette année-là, des prix de chimie; à chaque médaille est joint un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *La Synthèse chimique*.

PRIX GÉNÉRAUX.

PRIX FONDÉ PAR L'ÉTAT (3000 fr.)

1795.

Prix annuel, institué par la convention nationale (loi du 3 brumaire an IV sur l'organisation de l'instruction publique) et inscrit au budget de l'État.

L'Académie le décerne au concours sur des questions choisies par elle d'après les propositions d'une commission prise alternativement dans la division des sciences mathématiques (le prix porte alors le nom de GRAND PRIX DES SCIENCES MATHÉMATIQUES) et dans la division des sciences physiques (le prix porte alors le nom de GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES).

1° GRAND PRIX DES SCIENCES MATHÉMATIQUES.

Question posée pour 1922 :

La voie classique suivie dans l'étude du problème des géodésiques consiste à partir d'un élément linéaire, la recherche d'une surface correspondante relevant du problème de la déformation.

Quelque avantage que présente cette manière d'opérer, il ne serait pas sans intérêt d'examiner les résultats qu'on pourrait obtenir en dehors d'elle, relativement à la forme des géodésiques dans l'espace. A cette catégorie appartient, pour ne citer que des exemples simples ou même déjà étudiés, la détermination de surfaces ayant une infinité de géodésiques planes ou de géodésiques égales entre elles. L'Académie propose donc :

La détermination de classes étendues de surfaces par des propriétés données de leurs lignes géodésiques considérées dans l'espace ordinaire.

2° GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES.

Question posée pour 1921 :

Établir une classification méthodique des plantes vasculaires paléozoïques.

PRIX ALHUMBERT (1000 fr.)

1817.

Prix quinquennal, fondé *pour les progrès des sciences et arts*, et décerné alternativement dans le ressort de la division des sciences mathématiques — il en sera ainsi pour 1927 — et dans celui de la division des sciences physiques — il en sera ainsi pour 1922.

PRIX BORDIN (3000 fr.)

1835.

Prix annuel sur questions posées.

Les sujets mis au concours auront toujours pour but l'intérêt public, le bien de l'humanité, les progrès de la science et l'honneur national. Ils sont choisis par l'Académie sur la proposition de commissions prises alternativement parmi les membres de la division des sciences mathématiques — il en est ainsi pour 1921 — et parmi ceux de la division des sciences physiques — il en est ainsi pour 1922.

Question posée pour 1921 :

*Perfectionner les théories sur l'*analysis situs, *développées par Poincaré dans des mémoires célèbres. On cherchera à rattacher, au moins dans des cas particuliers étendus, les questions de géométrie de situation, concernant une multiplicité donnée, à l'étude d'expressions analytiques convenablement choisies.*

Question posée pour 1922 :

De la tubérisation d'origine cryptogamique.

PRIX SERRES (7500 fr.)

1868.

Prix triennal à décerner, s'il y a lieu, en 1923, *sur l'embryologie générale appliquée autant que possible à la physiologie et à la médecine.*

PRIX THEURLOT

1868.

Fondation constituée par un capital de *cinquante mille francs, dont le revenu capitalisé sera attribué, au bout d'une période qui ne pourra jamais être moindre de vingt-cinq ans, à celui des constructeurs d'instruments de précision qui aura rendu à la science et aux savants les plus grands services par l'ingéniosité de ses inventions.*

La première période de vingt-cinq ans se terminera en 1929.

PRIX VAILLANT (4000 fr.)

1872.

Le maréchal Vaillant, au moyen du legs qu'il a fait à l'Académie, a voulu *fonder un prix qui sera accordé par elle, soit annuellement, soit à de plus longs intervalles. Je n'indique*, dit-il, *aucun sujet pour le prix, ayant toujours pensé laisser une grande société comme l'Académie des sciences appréciatrice suprême de ce qu'il y avait de mieux à faire avec les fonds mis à sa disposition. L'Académie des sciences fera donc tel emploi qui lui semblera le plus convenable de la somme que je mets à sa disposition.*

PRIX PETIT D'ORMOY

1875.

Fondation dont les arrérages doivent être employés par l'Académie *en prix et récompenses, suivant les conditions qu'elle jugera convenable d'établir, moitié à des travaux théoriques, moitié à des applications de la science, à la pratique médicale, mécanique ou industrielle.*

L'Académie a décidé qu'il serait décerné tous les deux ans :

1° Un prix de 10000 fr. pour les sciences mathématiques, pures ou appliquées;
2° Un prix de 10000 fr. pour les sciences naturelles.

Les prix Petit d'Ormoy seront décernés, s'il y a lieu, en 1921.

PRIX ESTRADE-DELCROS (8000 fr.)

1876.

Chaque année, l'une des cinq Académies décerne un prix Estrade-Delcros *au concours sur tel sujet qu'elle a jugé devoir choisir*. Ce prix ne peut être fractionné.

L'Académie des sciences l'attribue, tous les cinq ans, alternativement à des travaux ressortissant à la division des sciences mathématiques — il en sera ainsi en 1923 — et à des travaux ressortissant à la division des sciences physiques — il en sera ainsi en 1928.

PRIX LE CONTE

1876.

Un prix de 50000 fr.; encouragements.

Le produit net du revenu de cette fondation doit être distribué par l'Académie, *de trois ans en trois ans, sans préférence de nationalité.*

Savoir :

Un huitième à titre d'encouragement ;

Tout ou partie des sept autres huitièmes en un seul prix :

1° *Aux auteurs de découvertes nouvelles et capitales en mathématiques, physique, chimie, histoire naturelle, sciences médicales ;*

2° *Aux auteurs d'applications nouvelles de ces sciences, applications qui devront donner des résultats de beaucoup supérieurs à ceux obtenus jusque-là.*

L'Académie décernera le prix Le Conte, s'il y a lieu, en 1921.

PRIX JEAN REYNAUD (10000 fr.)

1878.

Chaque année, l'une des cinq Académies décerne un prix Jean Reynaud.

L'Académie des sciences le décernera, s'il y a lieu, en 1921.

Ce prix sera accordé au travail le plus méritant, relevant de chaque classe de l'Institut, qui se sera produit pendant une période de cinq ans. — Il ira toujours à une œuvre originale, élevée et ayant un caractère d'invention et de nouveauté. — Les membres de l'Institut ne seront pas écartés du concours. — Le prix sera toujours décerné intégralement ; dans le cas où aucun ouvrage ne semblera digne de le mériter entièrement, sa valeur sera délivrée à quelque grande infortune scientifique, littéraire ou artistique.

PRIX DU BARON DE JOEST (2000 fr.)

1880.

Tous les ans, une des cinq Académies décerne un prix du baron de Joest, *à celui qui dans l'année a fait la découverte ou écrit l'ouvrage le plus utile au bien public, avec faculté de ne distribuer ce prix qu'après même deux ans si l'Institut le trouve nécessaire.*

L'Académie des sciences décerne ce prix, tous les cinq ans, alternativement à des travaux ressortissant à la division des sciences mathématiques — il en sera ainsi en 1926 — et à des travaux ressortissant à la division des sciences physiques — il en sera ainsi en 1921.

PRIX HOULLEVIGUE (5000 fr.)

1880.

Prix *annuel, décerné, à tour de rôle, par l'Académie des sciences et par l'Académie des beaux-arts.*

L'Académie des sciences décerne ce prix, tous les deux ans alternativement à des travaux ressortissant à la division des sciences mathématiques — il en sera ainsi en 1922 — et à des travaux ressortissant à la division des sciences physiques — il en sera ainsi en 1924.

PRIX JEAN-JACQUES BERGER (15000 fr.)

1881.

Prix annuel, qui sera successivement décerné par les cinq Académies aux œuvres les plus méritantes concernant la ville de Paris.

Le prix sera toujours décerné intégralement. Cependant, dans le cas où ledit prix ne serait pas décerné, aucune œuvre ne paraissant digne de l'obtenir, tout ou partie de sa valeur pourra être délivrée, à titre d'encouragement, aux œuvres les meilleures quoique non jugées dignes du prix.

Les concurrents devront justifier de leur qualité de Français.

Aucun programme ne sera imposé et ce sera l'œuvre ressortissant à l'Académie décernant le prix, qui sera seule admise au concours.

L'Académie des sciences décernera le prix, s'il y a lieu, en 1924.

PRIX PARKIN (3400 fr.)

1886.

Récompense ou prix attribué, tous les trois ans, au meilleur travail en français, en allemand ou en italien,

Sur les effets curatifs du carbone sous ses diverses formes et plus particulière-

ment sous la forme gazeuse ou gaz acide carbonique, dans le choléra, les différentes formes de fièvre ou autres maladies;

Ou bien,

Sur les effets de l'action volcanique dans la production de maladies épidémiques dans le monde animal et le monde végétal, et dans celle d'ouragans et de perturbations atmosphériques anormales;

Et de telle façon que les récompenses ou prix soient décernés la troisième et la sixième année de chaque période de neuf ans aux travaux sur le premier des sujets mentionnés ci-dessus — il en sera ainsi en 1924 et 1927 — *et la neuvième année au second* — il en sera ainsi en 1921.

Chaque travail sera en outre soumis à la condition que l'auteur le publie à ses frais et en présente un exemplaire à l'Académie dans le délai de trois mois après la proclamation de la récompense ou du prix.

PRIX SAINTOUR (3000 fr.)

1887.

Prix annuel attribué alternativement à des travaux ressortissant à la division des sciences mathématiques — il en sera ainsi en 1921 — et à celle des sciences physiques — il en sera ainsi en 1922.

PRIX HENRI DE PARVILLE (1500 fr.)

1891.

Prix annuel *destiné à récompenser l'ouvrage de science qui en paraîtra le plus digne; livre de science original ou livre de vulgarisation scientifique.*

PRIX LONCHAMPT (4000 fr.)

1896.

Prix donné, chaque année, à l'auteur du meilleur mémoire sur les maladies de l'homme, des animaux et des plantes, au point de vue plus spécial de l'introduction des substances minérales en excès comme cause de ces maladies.

PRIX HENRY WILDE.

1897.

Un prix de 4000 fr. ou deux prix de 2000 fr.

Prix décerné chaque année, sans distinction de nationalité, à la personne dont la découverte ou l'ouvrage sur l'astronomie, la physique, la chimie, la minéralogie, la géologie ou la mécanique expérimentale aura été jugé le plus digne de récompense, soit que cette découverte ou cet ouvrage ait été fait dans l'année même, soit qu'il remontât à une autre année.

PRIX CAMÉRÉ (4000 fr.)

1904.

Prix biennal, qui sera décerné, s'il y a lieu, en 1922, et *qui ne peut être donné qu'à un ingénieur français, qu'il soit ingénieur des mines, des ponts et chaussées ou ingénieur civil, ayant personnellement conçu, étudié et réalisé un travail quelconque dont l'usage aura entraîné un progrès dans l'art de construire.*

PRIX VICTOR RAULIN (1500 fr.)

1905.

Ce prix annuel alternatif est *spécialement destiné à des Français et a pour but de faciliter la publication de travaux relatifs aux sciences naturelles suivantes :* 1° *géologie et paléontologie* (tous les deux ans); 2° *minéralogie et pétrographie* (tous les quatre ans); 3° *météorologie et physique du globe* (tous les quatre ans).

L'Académie décernera ce prix, s'il y a lieu, en 1922, à des travaux de météorologie et physique du globe.

Il sera attribué au travail, manuscrit ou imprimé depuis l'attribution du prix à un travail sur la même branche, qui sera jugé le plus digne, et ne sera délivré à l'attributaire qu'après la remise par lui à l'Académie d'un exemplaire imprimé (textes et planches); si le travail primé était manuscrit au moment de l'attribution du prix, l'édition portera dans son titre la mention : « Académie des sciences. — Prix Victor Raulin. »

PRIX GUSTAVE ROUX (1000 fr.)

1911.

Prix annuel destiné à *récompenser un jeune savant français dont les travaux auront paru remarquables à l'Académie. En aucun cas, le prix ne pourra être divisé.*

PRIX THORLET (1600 fr.)

1912.

Prix de vertu, annuel.

FONDATIONS SPÉCIALES.

FONDATION LANNELONGUE (2000 fr.)

1903.

Le revenu annuel de cette fondation est donné, au choix de l'Académie et sur la proposition de sa commission administrative, *à une ou deux personnes au plus, dans l'infortune, appartenant elles-mêmes ou par leur mariage, ou par leurs père et mère, au monde scientifique, et de préférence au milieu scientifique médical.*

PRIX DES GRANDES ÉCOLES.

PRIX LAPLACE

1836.

Prix consistant en un exemplaire des œuvres de M. de Laplace [*Traité de mécanique céleste* (5 vol.), *Exposition du système du monde* (1 vol.), *Théorie des probabilités* (1 vol.)], et *donné, tous les ans, par les mains du président de l'Académie, au premier élève sortant de l'École polytechnique.*

PRIX L.-E. RIVOT (2500 fr.)

1890.

Le revenu de cette fondation est *partagé entre les quatre élèves sortant chaque année de l'École polytechnique avec les nos 1 et 2 dans les corps des mines et des ponts et chaussées.*

Les nos 1 reçoivent 750 fr. *et les nos 2 reçoivent* 500 fr. *qui leur sont remis, au nom de L.-E. Rivot,* en son vivant professeur à l'École nationale supérieure des mines, *pour les aider à acheter des livres de sciences et à faire des voyages d'études.*

FONDS DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES.

FONDATION TRÉMONT (1000 fr.)

1847.

Fondation destinée à aider, dans ses travaux, tout savant, ingénieur, artiste ou mécanicien auquel une assistance sera nécessaire pour atteindre un but utile et glorieux pour la France.

Comme de telles découvertes ont lieu rarement, lorsque la rente n'aura pas son emploi, elle sera capitalisée avec le fonds et deviendra ainsi plus digne de son but.

FONDATION GEGNER (4000 fr.)

1868.

Fondation constituée par un *capital d'un revenu de quatre mille francs destiné à soutenir un savant pauvre qui se sera signalé par des travaux sérieux et qui, dès lors, pourra continuer plus fructueusement ses recherches en faveur du progrès des sciences positives.*

FONDATION JÉROME PONTI (3500 fr.)

1879.

Le revenu de cette fondation doit être employé par l'Académie, *selon qu'elle le jugera à propos, pour encourager les sciences et aider à leurs progrès*.

L'Académie attribue, tous les deux ans, une somme de 3500 fr. sur la proposition d'une commission choisie alternativement dans la division des sciences mathématiques — il en sera ainsi en 1922 — et dans la division des sciences physiques — il en sera ainsi en 1924.

FONDATION HENRI BECQUEREL (3000 fr.)

1905.

Le fondateur, feu Antoine-Henri Becquerel, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, a laissé à celle-ci *le soin de décider le meilleur usage qu'elle pourra faire des arrérages du capital* qu'il lui léguait, *soit pour établir une fondation ou un prix, soit dans la manière dont elle distribuera périodiquement les arrérages dans le but de favoriser le progrès des sciences*.

FONDS BONAPARTE

1908.

Les subventions que l'Académie des sciences peut distribuer, grâce à la généreuse libéralité de l'un de ses membres, le Prince Bonaparte, ont pour but de *provoquer des découvertes en facilitant les recherches des travailleurs ayant déjà fait leurs preuves en des travaux originaux et qui manqueraient de ressources suffisantes pour entreprendre ou poursuivre leurs investigations*.

Les subventions peuvent être demandées directement par les candidats ou proposées par un membre de l'Académie. La demande doit contenir un exposé précis des travaux projetés et indiquer la somme jugée nécessaire pour les réaliser. Tout membre de l'Institut qui désire proposer une subvention ou appuyer une demande doit le faire par écrit, et son avis motivé est mentionné dans le rapport général d'attribution.

Toutes les demandes ou propositions doivent parvenir au secrétariat de l'Académie *avant le 1er janvier;* passé cette date, elles sont renvoyées à l'année suivante.

Les subventions sont au minimum de 2000 fr.

Les membres de l'Institut qui auront appuyé une demande devront, dans les deux ans qui suivront l'attribution, remettre une note écrite indiquant l'emploi qui aura été fait des fonds accordés.

Obligations des bénéficiaires. — Toute personne qui aura reçu une subvention sur le fonds Bonaparte devra adresser à l'Académie : 1° au bout de douze mois, un rapport succinct relatif à la manière dont elle aura employé les ressources mises à sa disposition et aux premiers résultats obtenus; 2° dans un délai de deux ans, un résumé des travaux effectués à l'aide de la subvention; ce résumé sera écrit spécialement pour l'Académie et sera accompagné d'une liste bibliographique, s'il y a lieu. Son étendue ne devra pas dépasser deux pages in-4°. L'ensemble des rapports constitue une publication spéciale qui porte le titre de *Recueil du fonds Bonaparte*.

L'Académie se réserve d'insérer dans ses publications ordinaires les travaux d'une plus grande étendue, qui lui paraîtront mériter une mention particulière.

La primeur des découvertes, sous quelque forme que ce soit, sera réservée à l'Académie. La non-observation de cette clause entraînerait pour l'auteur la perte du droit de recevoir de nouvelles subventions.

La même sanction serait appliquée à tout bénéficiaire qui n'aurait pas fourni de rapport dans les délais voulus.

FONDATION LOUTREUIL (125000 fr.)

1910.

Cette fondation a pour but d'encourager, dans les établissements de haute culture scientifique de Paris et de province (autres que les Universités), ainsi que par les savants et chercheurs libres, indépendants de ces établissements : le progrès des sciences de toute nature; la création et le développement de l'outillage des laboratoires; le développement des collections, bibliothèques et publications savantes; les recherches et les voyages scientifiques; la création de cours d'enseignement. Elle permet de donner des allocations pécuniaires à des savants, attachés ou non à ces établissements, et dont les ressources sont souvent inférieures à leur mérite.

Les demandes de subventions doivent être adressées au secrétariat de l'Académie *avant le* 31 *mars*. Elles indiquent le but et l'objet des recherches à entreprendre, leur intérêt scientifique, leur durée probable, les dépenses qu'elles peuvent entraîner. S'il s'agit d'un accroissement de collections, de bibliothèques ou bien de constructions, elles indiquent les lacunes qu'il s'agit de combler, l'utilité des dépenses projetées, etc. Si la demande émane d'un établissement, elle doit être accompagnée, en outre, du procès-verbal de la séance du conseil de cet établissement dans laquelle la demande a été votée.

Aucune demande de subvention permanente n'est acceptée.

Dans le cas où tel établissement de haute culture scientifique jugerait immédiatement utile la construction de bâtiments destinés à abriter soit une collection, soit l'outillage d'un laboratoire de travaux ou de recherches scientifiques, et dans le cas où cette construction ne pourrait être assurée assez rapidement par l'état ou la ville intéressée, le revenu de la fondation pourra, si le conseil de la fondation l'autorise, être affecté, jusqu'à concurrence de un cinquième, à gager un ou plusieurs emprunts contractés par l'établissement, à l'effet d'assurer cette construction.

Les demandes de subventions sont examinées par un comité consultatif, composé d'un représentant, élu pour trois ans, du Muséum d'histoire naturelle, désigné par ses professeurs; du Collège de France, désigné par ses professeurs des sciences; du Conseil central des observatoires; du Conseil de perfectionnement de l'École polytechnique; de chacune des Écoles vétérinaires d'Alfort, Lyon et Toulouse, choisi par les professeurs de ces écoles; de l'Institut national agronomique, désigné par ses professeurs. Le président de l'Académie des sciences pourra ajouter à cette liste des inventeurs ou savants notoires n'appartenant à aucun établissement, et des représentants d'établissements scientifiques non dénommés ci-dessus.

L'attribution définitive des subventions est faite par un conseil de six membres pris dans l'Académie, suivant les conditions fixées par le testament.

Obligations des bénéficiaires. — Toute personne ou tout établissement qui a reçu une subvention sur la fondation Loutreuil est tenue d'envoyer, au bout d'un an s'il s'agit de recherches scientifiques, et de six mois s'il s'agit d'accroissement de matériel ou de constructions, un rapport sur l'emploi qu'il en a fait. S'il s'agit d'une subvention destinée à des recherches, les résultats

de celles-ci doivent être indiqués. Quand l'emploi des fonds exige plus d'une année, il y a lieu de faire un rapport annuel; la non-exécution de cette clause entraînera la suppression de toute subvention ultérieure.

Le rapport général du conseil et les rapports annuels des savants ou établissements subventionnés feront l'objet d'une publication spéciale qui portera le titre de *Recueil de la fondation Loutreuil.*

L'Académie se réserve d'insérer, dans ses publications ordinaires, les travaux d'une grande étendue qui lui paraîtront mériter une mention spéciale.

La publication de tous travaux subventionnés par la fondation Loutreuil devra porter mention, après le titre, qu'ils ont été entrepris avec l'aide de cette fondation.

FONDS CHARLES BOUCHARD (5000 fr.)

1917.

Madame Charles Bouchard, en souvenir de son mari, ancien président de l'Académie des sciences, met à la disposition de celle-ci une somme de cinq mille francs, destinée à subventionner des recherches de médecine ou de physiologie.

CONDITIONS GÉNÉRALES DES CONCOURS.

Les pièces manuscrites ou imprimées, destinées aux divers concours de l'Académie des sciences, doivent être directement adressées par les auteurs au secrétariat de l'ACADÉMIE DES SCIENCES, avec une lettre adressée à MM. les Secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences, constatant l'envoi et indiquant le concours pour lequel elles sont présentées.

Les ouvrages imprimés doivent être envoyés au nombre de *trois exemplaires*.

Les manuscrits doivent être écrits en français.

Par une mesure générale, l'Académie a décidé que la clôture de tous les concours aura lieu le 31 décembre de l'année qui précède celle où le concours doit être jugé.

Les concurrents doivent indiquer, par une analyse succincte, la partie de leur travail où se trouve exprimée la découverte sur laquelle ils appellent le jugement de l'Académie.

Les concurrents sont prévenus que l'Académie ne rendra aucun des ouvrages ou mémoires envoyés aux concours; les auteurs auront la liberté d'en faire prendre des copies au secrétariat.

Le même ouvrage ne pourra pas être présenté, la même année, aux concours de deux académies de l'Institut de France.

L'Académie se réserve d'examiner, sans aucune condition de candidature, les titres des savants qui pourraient mériter des prix.

Le montant des sommes annoncées pour les prix n'est donné qu'à titre d'indication, subordonnée aux variations du revenu des fondations.

Nul n'est autorisé à prendre le titre de LAURÉAT DE L'ACADÉMIE, s'il n'a été jugé digne de recevoir un PRIX. Les personnes qui ont obtenu des *récompenses*, des *encouragements*, des *mentions* ou des *subventions* n'ont pas droit à ce titre.

Nota. — L'Académie a supprimé, depuis l'année 1902, la formalité qui rendait *obligatoire* l'anonymat pour certains concours, avec dépôt d'un pli cacheté contenant le nom de l'auteur. Cette formalité est devenue *facultative*.

LECTURES.

M. **Émile Picard**, Secrétaire perpétuel, lit une Notice historique sur Lord *Kelvin*.

A. Lx et E. P.

TABLEAU DES PRIX ET SUBVENTIONS ATTRIBUÉS.

ANNÉE 1919.

FONDATIONS SPÉCIALES.

PRIX DES GRANDES ÉCOLES.

FONDS DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES.

TABLEAU DES FONDATIONS

pour les années 1921, 1922, 1923, 1924, ...

PHYSIOLOGIE.

STATISTIQUE.

HISTOIRE ET PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

MÉDAILLES.

PRIX GÉNÉRAUX.

FONDATIONS SPÉCIALES.

PRIX DES GRANDES ÉCOLES.

FONDS DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES.

TABLEAU PAR ANNÉE

DES PRIX POUR 1921, 1922, 1923, 1924,.....

1921.

MATHÉMATIQUES.

Prix Francœur.

MÉCANIQUE.

Prix Montyon.
Prix Poncelet.
Prix Boileau.
Prix Pierson-Perrin.

ASTRONOMIE.

Prix Lalande.
Prix Benjamin Valz.
Prix G. de Pontécoulant.

GÉOGRAPHIE.

Prix Gay.
Fondation Tchihatchef.

NAVIGATION.

Prix de six mille francs, destiné à récompenser tout progrès de nature à accroître l'efficacité de nos forces navales.
Prix Plumey.

PHYSIQUE.

Prix Gaston Planté.
Prix Hébert.
Prix Henri de Parville.
Prix Hughes.
Prix Pierson-Perrin.
Fondation Clément Félix.

CHIMIE.

Prix Montyon. — Arts insalubres.
Prix Jecker.
Fondation Cahours.
Prix Berthelot.
Prix Houzeau.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

Prix Cuvier.
Prix Delesse.
Prix Victor Raulin.
Prix Joseph Labbé.

BOTANIQUE.

Prix Desmazières.
Prix Montagne.
Prix Jean Thore.
Prix de Coincy.
Prix Jean de Rufz de Lavison.

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

Prix da Gama Machado.
Fondation Savigny.

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

Prix Montyon.
Prix Barbier.
Prix Bréant.
Prix Godard.
Prix Mège.
Prix Bellion.
Prix du baron Larrey.
Prix Argut.

PHYSIOLOGIE.

Prix Montyon.
Prix Lallemand.
Prix Philipeaux.
Prix Fanny Emden.

STATISTIQUE.

Prix Montyon.

HISTOIRE ET PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

Prix Binoux.

MÉDAILLES.

Médaille Arago.
Médaille Lavoisier.
Médaille Berthelot.

PRIX GÉNÉRAUX.

Prix fondé par l'État : Grand Prix des Sciences physiques.
Prix Bordin (Sciences mathématiques).
Prix Le Conte.
Prix Jean Reynaud.
Prix du baron de Joest (Sciences physiques).
Prix Parkin.
Prix Saintour (Sciences mathématiques).
Prix Henri de Parville.
Prix Lonchampt.
Prix Henry Wilde.
Prix Gustave Roux.
Prix Thorlet.

FONDATIONS SPÉCIALES.

Fondation Lannelongue.

PRIX DES GRANDES ÉCOLES.

Prix Laplace.
Prix L.-E. Rivot.

FONDS DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES.

Fondation Trémont.
Fondation Gegner.
Fondation Henri Becquerel.
Fonds Bonaparte.
Fondation Loutreuil.
Fonds Charles Bouchard.

1922.

Prix Poncelet (Mécanique).
Prix Fourneyron.
Prix Janssen.
Prix Delalande-Guérineau.
Prix Binoux.
Prix L. La Caze.
Prix Kastner-Boursault.
Prix L. La Caze.
Prix James Hall.
Prix de La Fons Mélicocq.
Prix Cuvier.
Prix Jean Thore.
Prix L. La Caze.
Prix Martin-Damourette.
Prix fondé par l'État : Grand Prix des Sciences mathématiques.
Prix Alhumbert (Sciences physiques).
Prix Bordin (Sciences physiques).
Prix Petit d'Ormoy.
Prix Houllevigue (Sciences mathématiques).
Prix Caméré.
Prix Victor Raulin.
Fondation Jérôme Ponti.

1923.

Prix Damoiseau.
Fondation Danton.
Prix Fontannes.
Prix Bigot de Morogues.
Prix Cuvier.
Prix Chaussier.
Prix Serres.
Prix Estrade-Delcros (Sciences mathématiques).

1924.

Prix Houllevigue (Sciences physiques).
Prix Jean-Jacques Berger.
Prix Parkin.
Fondation Jérôme Ponti.

1925.

Prix Guzman. | Prix Dusgate.

1926.

Prix du baron de Joest (Sciences mathématiques).

1927.

Prix Alhumbert (Sciences mathématiques). | Prix Parkin.

1928.

Prix Estrade-Delcros (Sciences physiques).

1929.

Prix Theurlot.